

# هذه الموسوعة

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

والحمد لله رب العالمين

وصلاة الله وسلامه على رسوله الكريم ، وعلى رسله الاكرمين ، ممن عرفنا  
وممن لم نعرف . وسلام الله ورحمته على آخرين كثيرين من خلقه حفزهم على  
التنقيب عن أسرار كونه ، والكشف عما خفي من أمره ، حتى صار ما كان لا يكاد  
يرى من كينونته تعالى ، في ظلام الجهل الدامس ، وكأنه يرى في ضحوة النهار  
والشمس كاشفة عن وجهها .

وبعد الحمد ، هذا الكتاب أسميته « في سبيل موسوعة علمية » .

ولما كان لكل كتاب قصة ، فلهذا الكتاب كذلك قصته .

قصّة هذا الكتاب

وهي قصة تقصر أو تطول . بل هي فصل من قصة ، هي قصة مجلة العربي .  
وهي قصة جديرة بالحكاية في غير اسهاب ، لأنني أحسبها قصة تتصل ، ولو في غير  
كثير ، بالثقافة العربية في فترة من الزمان ، بلغت الآن نحواً من أربعة عشر عاماً ،  
هي فترة من أخرج الفترات في تاريخ الأمة العربية ، في هذا القرن الحاضر .

بدأت القصة في يوم من أيام يناير ١٩٥٨ . ففي عصر ذلك اليوم دق جرس  
الهاتف في منزلي بالمعادي ، بالقاهرة ، وإذا المتحدث يقول : أنا قادم من الكويت في  
أمر يختص بك ، ولم تسبق بيننا معرفة ، وأريد أن ألك . قلت : غداً عصراً في  
منزلي هذا نجتمع على فنجان شاي .

وفي الغد التقينا . انه الأستاذ أحمد السقاف . وكان نائباً لمدير الدائرة التي  
صارت فيما بعد وزارة الارشاد والانباء ، ثم صارت وزارة الاعلام . وكان شيخها  
( وزيرها فيما بعد ) الشيخ صباح الاحمد الجابر الصباح . أما المدير فكان الأستاذ  
بدر خالد البدر ( صار وكيل الوزارة بعد ، وخلفه لما استقال الأستاذ السقاف ) .

حدثني الزائر الكريم في الامر الذي حضر له . انهم في الكويت ، في تلك الدائرة ، يريدون اصدار مجلة تباع في البلاد العربية كلها ، واکون أنا رئيس تحريرها .

مفاجأة لا شك . كنت دعيت الى الكويت في اوائل عام ١٩٥٦ لالقاء محاضرتين . دعاني اليها الاخ الكريم الاستاذ عبد العزيز حسين مدير دائرة التربية عند ذاك . وذهبت الى الكويت ، والقيت المحاضرتين ، وحمدت السفر وعدت الى القاهرة ولم يكن يدور في خلدي عندئذ أنني قد اعود .

وتحدثت مع الاستاذ احمد السقاف في تلك الامسية طويلا . وقبلت على أن أزيد تفكيراً في الأيام التالية ، وعندما اعود من رحلتي الى المغرب .

ولرحلة المغرب حديث . كنت قبل ذلك مديراً لجامعة القاهرة . واضطرب الجو السياسي في مصر وتلبّدت سحب كثيفة كثيرة سوداء في سماءه . وكانت عواصف . وكانت جامعة القاهرة مكاناً مختاراً من الأرض لأعاصير شديدة . وصار بيني وبين وزير التربية عندئذ خلاف في الرأي شديد ، ونقص في الود صامت . وكان في الثلاثين أو نحوها ، وكنت في الستين . ثم لم أجد من الاستقالة بدا . ومضت سنوات أربع أو لعلها ثلاث وبعض عام ، خال عندها وزير التربية نفسه أن يستدرجني بلطف الى رحاب العمل مرة أخرى ، فكوّن بعثة مصرية لحضور مؤتمر اليونسكو ، وكان موعد انعقاده في الرباط بالمغرب في يناير عام ١٩٥٨ ، ووضعني على رأس هذه البعثة . وغير ذلك عرض عليّ رسوله ، رسول الوزير ، أن أعد نفسي بعد ذلك للذهاب الى الولايات المتحدة ، استاذاً متنقلاً ، أزور جامعاتها ، وأتحدث فيها الأحاديث الواجبة في تلك الفترة من التاريخ العربي ، بغية الاعلام والتنوير .

وذهبت الى مؤتمر اليونسكو المنعقد في الرباط ، وعدت الى القاهرة ، فوجدت خطاب الكويت قد وصل وبه تعييني رئيس تحرير مجلة تصدرها حكومة الكويت . جاء وزارة الخارجية المصرية في نفس الوقت خطاب رسمي من حكومة الكويت لتسهيل سفري . وكنتم مشروع الولايات المتحدة الى أن هبطت الطائرة بي وبزوجتي ، في مطار الكويت ، ضحى يوم العشرين من الشهر الثالث لعام ١٩٥٨ .

وفي الكويت بدأ التفكير في امر المجلة . لم يكن لها بالدائرة مكان . ولم يكن حتى لرئيس تحريرها الذي حضر حجرة يستقر فيها ، ولا مكتب يضع ورقة عليه . وكرموني بأن اذنوا لي باستخدام مكتب الشيخ في غيابه . ثم تيسرت الأمور بانتقال الدائرة الى مكان ارحب .

ومضينا نفكر وندبر ونعمل نحواً من ثمانية أشهر ظهرت بعدها « مجلة العربي » في الاسواق . ظهر اول عدد منها في الأول من ديسمبر عام ١٩٥٨ .

وكان اكثر هذا التفكير خطورة هو رسم الصورة التي تكون عليها هذه المجلة . ان للمجلات صوراً عشرات . واتضحت الصورة عندما حددنا الهدف أو

الرحلة الى المغرب

بدء التفكير في المجلة

صورة المجلة



الأهداف التي نستهدفها من نشرها .

انها للعرب جميعا ، في سائر الأنحاء ، وسائر الأجواء وعلى سائر المشارب .  
والعرب يختلفون ، ولكن ليس كاختلافهم في سياسة . ونحن انما نطلب ودا ، ولا  
نثير غضبا ، لا سيما غضب حكومات لتدخل المجلة كل الأبواب . اذن وجب على  
المجلة أن تباعد عن كل خلاف في سياسة . أما السياسات القومية العليا ، فنعم .  
أما السياسات المفصلة المحلية فلا .

ثم الى الهدف الثاني: النهضة العربية . والنهضة العربية لها وجوه شتى،  
لا تختص المجلة منها الا بالقليل . تلك الثقافة ، تنشرها في الوطن العربي ما  
استطاعت الى ذلك سبيلا ، وما أمكنتها الوسائل والموارد . وقسمنا الثقافة الى  
أبواب عشرات ، اخترنا منها بضعة عشر بابا هي القائمة الثابتة الدائمة في المجلة ،  
لا تكاد نغفي عددا من مقال في أحدها .

ولكن هذه الأبواب من الثقافة تختلف فيها حاجات الناس ، وحاجات العرب  
خاصة . ووجدنا العلم الحديث ، بسائر فروعه ، هو حاجة الناس الأولى ،  
فخصصنا المجلة منه ومن فروعه بقسم ذي بال .

التخلف وحضارة هذا العصر

ان تخلف العرب ، وتخلف أهل الشرق جميعا ، انما هو تخلف على كل  
جبهات العيش . حتى الحضارة التي كانت لهم ، وهم ورثوها عن اجدادهم ،  
وهي موضع الفخر والاعجاب فيهم ، هذه الحضارة هم متخلفون فيها ، ويريدون  
احياءها فيحيونها ولكن بعد لي أعناقها ، فنتج عن ذلك ثقافة ليست بالقديمة ،  
وليست بالحديثة ، ولكن ثقافة توائم التخلف الذي هم فيه ، وهي تخلق بينهم  
أمالا كواذب لا يلبث الدهر أن يكشف عن بطلانها .

ونحن اذا ذكرنا التخلف فانما نعني بذلك التخلف عن حضارة قائمة ، هي  
حضارة هذا العصر . وهي حضارة ، اذا اعتبرناها كلاً ، كانت كسائر الحضارات  
الانسانية التي كانت أو تكون ، فيها الخير ، وفيها الشر ، ولكنها في مجموعها  
تتقدم بالانسان خطوات كثيرة طويلة لا يمكن انكارها، تطول بها أبعاد البشر الثلاثة :  
أجسامهم ، وعقولهم ، وقلوبهم ، وكل ما ترمز له هذه الثلاثة من نعم فياضة غامرة .

وحضارة العصر فازت بالسبق على جبهات كثيرة . ولكن ليس كسبقها في مجال  
العلم الطبيعي ، في حقوله الكثيرة الواسعة . وقد نذكر من هذه الحقول الكيمياء  
والفيزياء وعلم الحيوان وعلم النبات ، وعلم الأرض ، وعلم السماء ، الى جانب  
الرياضيات . ولهذه الحقول البحتة ، فرادى ومجموعة ، حقول تطبيقية تدريبية  
نشأت عنها ، فيها النفع المباشر للحياة . من هذا الطب ومنه نفع الانسان  
والحيوان . ومن هذا الزراعة ومنها نفع النبات والنبات للناس طعام . ومن هذا  
الهندسة وعليها اعتمدت العمارة الواسعة الحاضرة ، واعتمدت المواصلات في أرض  
أو بحر أو هواء فما فوق الهواء ، واعتمدت الصناعات . ونشأ عن كل هذا العلم،  
بحثا أو مطبقا ، اساليب للعمل عرف مجموعها بالتكنولوجيا ، أو كما درجنا على  
تسميتها بالتكنية ، وقلنا اختصارا ان حضارة اليوم تعتمد على العلم والتكنية  
اساسا لها ، وصفة مميزة مازتها عن سائر ما سبق من حضارات .

وجب على المجلة الجديدة أن تحتفل بهذه الصفة الجديدة ، التي امتازت بها هذه الحضارة الجديدة في حدود امكانها . ويتوالي نشرها الشهر بعد الشهر استقر حالها على احتواء مقالات في العلم ثابتة ، وأخرى في الطب ، عدا اخبار العلم والطب معا . وبسائر المجلة صنوف المعرفة الأخرى من لغة ، وأدب ، وتاريخ ، وتاريخ أشخاص ، ودين ، وفلسفة ، وعلم نفس ، وتربية ، واجتماع ، وشعر وشعراء ، وقصص ، الى جانب الاستطلاعات المصورة ، وعدا ابواب ثابتة غير قليلة .

وبدأنا بطرح ٣٨٠٠٠ نسخة في الأسواق العربية جميعا ، لم تبق منها نسخة بعد يوم واحد . ومضى عدد المطروح في الزيادة على السنين ، حتى بلغ الآن ١٥٠ ألف نسخة في الشهر ، لا يعود منها شيء ، وبلغ ٢٥٠٠٠٠ في العدد الممتاز ، عدد يناير ، لا يعود منها شيء . والكثير يذهب الى السوق السوداء . والطابع لا تستطيع أن تفي بأكثر من هذا ، ولو طبعنا كل شهر ٣٠٠ ألف نسخة لاستوعبها السوق كلها .

كان لا شك لهذا النجاح الغريب سبب ، بل أسباب . وقد استطعنا أن نكشف هذه الأسباب مما يرد الى المجلة من بريد كثير تزخر به جعبة رجل البريد كل يوم .

وقد علمنا أن من أسباب هذا الرواج ، لا كله ، ما ينشر فيها من علم ومن طب .

وكتب لنا قارئ كريم من ذوي الرأي يقول انها لموسوعة علمية عظيمة . وعلق رئيس التحرير على هذا القول بقوله : ما هي بموسوعة ، وأين نحن من الموسوعات ، وانما هي « في سبيل موسوعة علمية » ، فلصق الاسم بهذا النوع من المقالات .

في سبيل موسوعة علمية

وجاءتنا مطالب كثيرة مفادها أن تجمع هذه المقالات معا ، وحدها ، في كتاب .

واذا باخ كريم يتقدم اليّ يطلب نشر هذا الكتاب ، وذلك هو الأستاذ محمد المعلم . ووافقته على الفور ، وفوضته أن يصنع في هذا الأمر ما يشاء . أن يختار من المقالات ما يشاء ، وأن يقدم وأن يؤخر ما يشاء . والحق أن الكتاب الذي أنا اكتب الآن مقدمته هذه ، لم يأذن لي الوقت بأن أقرأه الا تصفحا ، وقد تم طبعه أو كاد . كل هذا ثقة مني بالأخ الصديق . ولا تردّ هذه الثقة الى الصداقة وحدها ، فهي تردّ كذلك الى أمرين آخرين . الأمر الأول أن الأستاذ المعلم أثبت تفوقا في صناعة النشر بأسلوب العصر كان له في مصر اثر محمود مشهور . أما الأمر الثاني فان الأستاذ المعلم أسعدني الزمان بأن كان من تلاميذي حين كنت استأذا في كلية العلوم بجامعة القاهرة منذ عهد هو الآن بعيد . فهو خريج كلية العلوم ، وهو بذلك أحق بأن يكون للعلم ناشرا .

اخ كريم ناشر

هذه هي فروع العلم جميعا ، من كيمياء الى فيزياء الى علم احياء . كل منها عمارة والكثير منها كناطحة السحاب ، طبقة من فوق طبقة من فوق طبقة . وطالب العلم في أي هذه الفروع ، لن يصل الى طبقة حتى يكون قد سبق فوصل

العلم كالعمارة الحديثة  
طبقة من فوق طبقة  
من فوق طبقة

الى التي سبقتها . انها معارف مرتبط بعضها ببعض ، معتمد بعضها على بعض ، بعض لا بد يسبق وآخر لا بد يتلوّه والا عزّ الفهم . فمن أجل هذا يجد كاتب العلم صعوبة عندما يكتب للجمهور . فالجمهور يتألف من أفراد درسوا شيئاً من العلم ، ولكن اختلفت طبقات في العلم ، في عمارة العلم ، وصلوا اليها . والكاتب للجمهور لا يستطيع أن يتحدث في موضوع ، هو في أوسط الطبقات ، ثم يمهّد له بأن يبدأ بعرض لمبادئ سبقت بها الطبقات السفلى . واقصى ما يستطيعه كاتب العلم للجمهور أن يفرض في قرائه مستوى في العلم متوسطاً ، لا هو بالعالي ولا هو بالواطي الذي عنده لا يكاد يعرف القارئ من العلم شيئاً .

والقارئ ، كل قارئ ، لا بد أن يذكر ذلك عندما يقرأ ، فاذا هو قرأ دون مستواه ، فلا يرى الكاتب بأنه يتسكّل ويتبدّل ويكتب في البسائط المعروفة المشهورة ، واذا هو قرأ فوق مستواه فلا يرمي الكاتب بأنه يتعالى ويتعظم . ثم ليذكر كل قارئ أنه ليس من المفروض أن يخرج كل قارئ بتحصيل معاني كل ما قرأ تحصيلاً كاملاً شاملاً . فما هذا حتى في قاعات الجامعات ، قاعات المحاضرات ، للمتخصصين من الطلاب ، بالأمر الواقع . وليذكر القارئ أن بعض التحصيل نافع اذا فاته التحصيل كله ، وان هذه سنة الحياة .

الكتابة في العلم للجمهور  
تستدعي الرحابة في التعبير  
والغفال القريب والشاذ من تحت القلم

وهذا امر قد اعترف به حتى الاقدمون من الكتاب . وذلك لأن الهدف من تبسيط العلم وتشعبه ( تقديمه صالحاً للشعب ) هو اعطاء هذا الجمهور أو الشعب ، في اقصر كلام ، اكثر ما يمكن من العلم في عمومته لا في كل خصائصه الدقيقة . والقوانين العلمية الكثير منها له شواذ تخرج عنها ، فاذا أغفلها الكاتب للجمهور فلا يقال له انك اخطأت . وهو ما أخطأ وانما تعتمد الاغفال للتبسيط . وكذلك اللفة . الكاتب للجمهور قد يعزف عن استعمال اصطلاحات العلم الى لفة الناس . كما فعلنا في الحديث عن اذنان الحيوانات في مواضيع هذا الكتاب الحاضر ، وذكرنا من الاذنان ذنب العقرب . فجاءتنا خطابات تقول ما هو بذنب وانما هو ، أو فيه ، بطن العقرب . وأجبنا المعترضين على التوّ بأن هذا الطرف من بناء العقرب ، سواء كان فيه البطن أو المعدة أو الأمعاء أو حتى القلب ، فهذا لا يمنع من أن نصفه في لفة الناس بأنه الذنب ، وأنه يحمل في نهايته الجهاز السام الذي يضرب به أعداءه ويحمي به نفسه . فالذنب في اللفة هو ما جاء في آخر بناء الجسم وطال ، حتى ولو كان من ريش . وهذا لا يتنافى ، وان الذنب في العلم قد يكون اصطلاحاً امتداداً للسلسلة الفقارية في الحيوانات ذوات الفقار . ثم زدنا هؤلاء المعترضين اقتناعاً بان جئنا لهم بمقتطفات من الكتب العلمية الأجنبية ومن الموسوعة البريطانية تصف ذنب العقرب بأنه الذنب .

الجمهور من هو ؟

ونتحدث عن الجمهور . وقد يقع في روع السامع اننا نعني كل قارئ وقفت به الثقافة عند حد محدود . واذا يقع السامع بهذا الفهم في خطأ كبير . ذلك ان من القراء من قد يكون ذا علم كبير ، ولكن في ناحية من نواحي العلم واحدة ، وهو في الكثير من غير هذه الناحية ذو علم قليل . فهو اذ يقرأ في هذا الكثير يعدّ بعض الجماهير . الطبيب الكبير الذي يقرأ في علم الأرض هو ، وهو يقرأ في هذا العلم ، جمهور ، على الرغم من اختصاصه في الطب . ورجل الدين الفقيه الكبير

الذي يقرأ في علم الطب هو ، وهو يقرأ في هذا العلم ، جمهور ، على الرغم من اختصاصه الكبير في الفقه واللاهوت . وهلم جرا .

أما بعد

أما بعد فهذا ما عنّ لي أن أكتبه في صدد هذا الكتاب ، « في سبيل موسوعة علمية » . انها تجربة أرجو لها النجاح ، ليثري الكتاب العربي بأشباه لها كثيرة ، خيرا منها لغيري . والهدف نشر العلم بين السواد . فالشعب عامة لا بد أن يدرك ما خطر العلم في هذه الأيام ، وفي كل أيام ، وأن العلم هو سبيل الرزق ، وسبيل الحضارة والتحضر ، وسبيل القوة في عالم لم يعرف الى اليوم غير القوة . والعلم بعد ذلك وفوق ذلك هو سبيل الانسان الى معرفة الله . وهذه الجملة الأخيرة أحملها من المعنى والهدف والخطر فوق ما أحمل زميلاتها التي سبقتها . ولعل في هذا القول سبقا بالاعلان عن كتاب يتحمل وحده هذه الخطورة في حدود الامكان ، والله الموفق .

أحمد زكي

# الحياة

- الحياة معركة شاملة قاسية ضارية
- أشياء هذه الحياة ..  
فيها الخشونة كثرة وفيها النعومة قلة
- عمرك أيها الانسان  
وأعمار ما تالف من الحيوان
- سلالات البشر
- تجارة رهيبة
- آكلو لحوم البشر

# قَاتِلْ وَمَقْتُولُ أَكِلْ وَمَأْكُولُ وَمَا أَفْلَتْ ، لِحَقِّهِ بِالْفَنَاءِ الزَّمَانِ

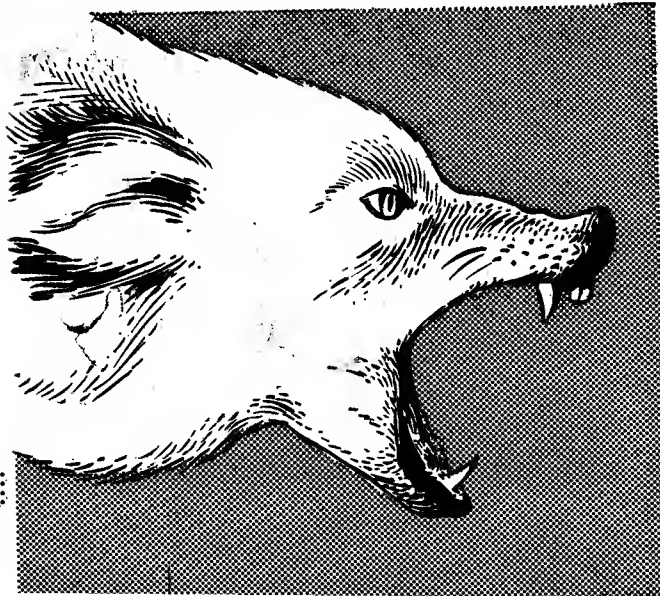
واخذت العاطفة احد رجال الطائرة اخذا ، فهمّ بأن يطلق على الذئب من الذئاب الرصاص وقد همّ أن ينال فريسته الصغيرة النائرة الجائعة المرتاعة . فقال له آخر : بالله لا تحرم الذئب من غدائه ، فلعله قد مضى عليه أيام أهلكه فيها الجوع .

نعم : « لا تحرم الذئب من غدائه !! » .  
قاتل من الحيوان ومقتول .

توزعت بينهما عاطفة الرجلين ، وتعطلت بينهما لفة الآداب ، فلم تدر ما تقول .

## حين لا يكون الشيء حقا أو باطلا

ان ظواهر هذا الوجود الكبرى جلت عن ان يكون فيها ما يستطيع انسان ان يسميها حقا ، وما يستطيع ان يسميها باطلا . انها امور خرجت عن نطاق الأحكام . انك تحمل في يدك الشيء الهش الغالي ، وينفلت من يدك فيسقط على الأرض ، فيتشتم ، ولكنك لا تفضب على الأرض لأن كل شيء ينجذب اليها . وقد ينهار جانب من جبل على قرية فيدفنها دفنا ، ولا يفضب أحد على الجبل ، بأن انحدر منه ، بفعل الجاذبية الأرضية أيضا ، ما انحدر . والرعد والبرق قد يثوران في السماء ثورة تجر بأذيالها على الأرض ، فتصعق ، أو يفيض ماؤها فتفرق ، ولا يفضب أحد على برق أو رعد . فجائع ، في نظرنا ، تصدر عن قوانين ثابتة في أرض



# الحياة مُعَرَّكَتُهَا

## شاملة قاسية ضارية

سنوات ، رأيت على شاشة التلفاز رحلة  
جماعة من العلماء ، خرجوا الى براري  
افريقية الوسطى وادغالها ، يدرسون ما  
بها من صنوف الحيوانات . واتخذوا لهذه الرحلة الطائرة  
التي تسير في بطء ، على مقربة من الأرض ، تلك التي  
سموها الهيلوكبتر ، وعجز العرب ، في عجزهم الشائع عن  
اتفاق ، عن ابتداع اسم لهذه الطائرة ، له الجرس  
العربي ، يرضونه جميعا .  
ومن هذه الطائرة رأى الراكبوها ما يجري في تلك  
البراري والادغال من أحداث صفار وأحداث كبار . ورات  
معهم العدسة التلفازية بالكمرة التي حملوا ، وبها سجلوا  
كل ما راوا .

وكان ما راوا ، ورأيت معهم بعد ذلك على الشاشة ،  
مناظر قطعان ، مئات أحيانا ، من ذوات الحافر ، قابعة  
على سطح الأرض ، وسائرة حيناً ، تروء في أرض الله  
الواسعة المشيبة ما لا بد منه من طعام .  
ورأيت من هذه القطعان ، قطيعا كبيرا كأنه البقر ،  
وقد انتفض من مراقده على حين بفتة ، وأطلق للريح  
سيقانه ، وما لبثت ان رأيت جماعة من الذئاب تجري  
وراءه تطلب منه صيدا . ولحقت الذئاب بأطراف القطيع ،  
واخذت تفصل عنه البقر الصغير الرضيع ، وتفترسه  
افتراسا . وكانت ساعة ذهلت فيها كل مرضعة من البقر  
عما أَرْضعت ، فلم تترث الأمهات لتحميمها ومضت لا تلوي  
على شيء .

## اعشاب - ابقار - سباع

سلسلة من ثلاث حلقات .

- اولها العشب وهو لا يأكل ، وانما يؤكل .
- وآخرها السبع ، وهو يأكل ، وغالبا لا يؤكل حيا .
- وبينهما ذو الحافر ، وهو آكل ومأكول .
- ومع هذا فلا بد للعشب من أصل سبق .
- ولا بد للسبع من نهاية سوف تلحق .

اما العشب فليس يسبقه أصل من حياة ، ان العشب نفسه الذي يصنع الحياة . انه يصنعها من ثاني أكسيد الكربون الذي بالهواء ، ومما في الأرض من ماء ، ومما فيها من املاح معدنية ، يجمع بينها جميعا شعاع الشمس ، فيخطها خطا كما يخط الثوب ، ويصنع منها الحياة : خلايا حية تنمو ، ومع النماء هي تتنفس . وفيها السكر والنشا والبروتينات ، وحتى الزيوت . انه النبات الذي يغطي سطح الأرض ، بعشبه ، وعيدانه ، وشجره ، وثمره .

والعشب والنبات جميعه قوت الحيوانات ، التي تأكل العشب ، وتأكل من الشجيرات والشجر ورقهما وحبهما ، وثمرهما . والبقر منها فهو عاشب . والفيل منها ، والفزال والوعل ، وحمار الوحش . وبعض الحشرات . وبعض الطير .

والنبات أول أشكال الحياة ، بل هو غذاء الحياة جميعا ، من كل صنف ، وكل نوع .

ومن وراء النبات تقبع الشمس ، تمد بطاقتها الى الأرض ، في صمت ، هو أجدر شيء بالمختبرات الاولى التي تجري فيها عمليات الخلق .

حتى في البحر ، تبدأ الحياة بمثل ما تبدأ به على الأرض . خلايا نباتية ، تبني في الماء ما تبنيه خلايا النبات في التراب ، من ماء وملح ، وأكسيد كربون ، وأشعة شمس . واذ صارت نباتا ، أكلها الحيوان البحري الصغير ، ليأكله الكبير .



وسماء ، لا تعي جوامد الأرض والسماء ، من معنى الفجیعة فيها شيئا ، ولا من معنى العدل والظلم ، ولا من معنى الذم والحمد .

وكما في عالم الجوامد ، فكذلك في عالم الأحياء . . كل يقتل ، وكل يأكل . وكل مقتول هو في دوره قاتل . وكل مأكول هو في دوره آكل ، ولو عشب الأرض ، فما خلا العشب من حياة .

انه قانون الحياة ، ليس الى انكاره من سبيل . وهو بين قوانين الحياة ، اصدق قانون ، واشمل قانون . وهو القانون الذي اذا تعطل ، تعطلت معه الحياة كما نعرفها .

## للأغذية سلاسل تجري فيها

وتتمثل السلسلة الغذائية في أول مثل ذكرناه : الذئب يأكل الأبقار ( الوليدة ) ، والأبقار تأكل العشب . سلسلة ذات ثلاث حلقات ، كلها من الأحياء . العشب منها .

وقد تلتقي السلسلة بسلاسل أخرى فتتفرع أو تتصالب . فقد يقتل الذئب الفزال ويأكلها ، وقد يأكل الفتران ، والأسماك . والأبقار يأكلها الأسد ، ويأكلها النمر . سلاسل تلتقي في حلقة أو أكثر من حلقة من حلقاتها .

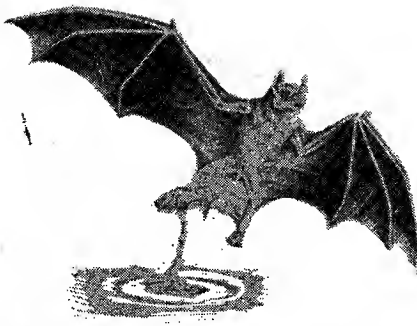
والسلسلة قد تطول . فالنمر يأكل الكلب (البري) ، والكلب يأكل الأرنب . والأرنب يأكل العشب .

وفي الماء كما في الأرض ، سلحفاة الماء تأكل السمك ، والسمك الكبير يأكل السمك الصغير ، والسمك يأكل القشريات البحرية ، والقشريات البحرية تأكل الحشرات المائية ، وهذه تأكل من أحياء البحر ما هو أصغر ، من الحيوانات البحرية والنباتات .

ولو جمعنا هذه السلاسل ، وكتبناها على صفحة من الورق ، وأشرکنا فيها المشترك من الحلقات ، لتألف عندها « شبكة » ، كل ما فيها آكل ومأكول . وتعرف بالشبكة الغذائية .



قسوة الحياة : ثعبان يبلغ صفدا حيا سمينا ، وقد كاد أن يختفي في بطنه . هل تلومه ؟



من الوطواط أنواع تغرف من الماء السمك الصغير .

يلي هذه في الانتشار آكلات اللحوم . ومنها كل ذي مخلب وناب . وطعامها اكثر الاطعمة تركيز طاقة . ولا ننسى الانسان .

وبسبب هذا ايضا نجد حيوانا، آكل عشب، كالفييل، يحتاج الى ان يأكل من النبات في اليوم الواحد ما بين ٣٠٠ الى ٤٠٠ رطل من اخضر الطعام . وذلك لانه طعام غير مركز . واذن فهو يقضي اكثر نهاره يطلب طعاما . اما آكل اللحم من الحيوان ، فقد يأكل الوجبة الواحدة ، من اللحم ، وهي اشد تركزا ، فتكفيه يوما كاملا واكثر من يوم .

### ليس أحد بناج ، ولا حتى الضخام من آكلات اللحوم

ونقول ان الاحياء آكل ومأكول . ولكنا نأتي على الاسد ، فنتساءل ، أين آكله ؟ ونأتي على الفيل فنتساءل أين آكله ؟ والدب وغير ذلك من اللاحمات التي تأتي في أعلى سلاسل الطعام فلا يأكلها شيء .

أتنبؤ ؟  
والجواب : لا

انها تموت . ثم لا تلبث اصفر الكائنات الحية أن تجعل من جسمها مائدة فاخرة عظيمة . انها كائنات التحليل والتفكيك والعفن والفساد . وأهمها البكتيريا . وعمله حل المواد العضوية التي تتألف منها الجثة الى مواد كيميائية بسيطة تركيبا . فالبروتينات تنحل الى أحماض أمينية مثلا . ثم تنحل هذه الى النشادر ، ثم تتأكسد هذه الى املاح الآزوتات . والآزوت المركب من هذه الاملاح سمد ينفع الحياة ، في ارض أو بحر ، في نشأتها الاولى .

ومن نتائج هذا التحلل خروج ثاني اكسيد الكربون الى الجو ، ليعيد سيرته الاولى .  
والبكتيريا وهو يصنع هذا ، ليس ينسى نفسه . انه يتفدى ، ويصبح طعاما للحياء الحيوانية الدقيقة

ويأتي بعد آكلات النبات ، في ارض أو بحر ، آكلات اللحم ، وهي تأكل آكلات النبات ، في ارض أو بحر .  
والنبات طيع ، لا يمنع آكله أن يأكل .

والحيوانات تمنع آكلها ، فتدفع عن نفسها . واذن تقوم المعركة متصلة دائمة ، ميدانها الارض ، والبحر ، والهواء .

وتغير الحيوانات آكلات اللحم ، من ساكنات ارض أو هواء أو بحر ، على آكلات العشب وآكلات اللحم حيثما كانت . تغير على سمك في بحر . وتغير على طير في هواء . والطير يهبط من هواء ، جارحا أو غير جارح ، يطلب برزقه من نبات ، أو من حشرات ، أو من حيوان زاحف، أو حتى من انسان طفل رضيع .

ومعنى هذا ان آكلات اللحم تمتد معاركها الى آكلات اللحم ، التي هي اصغر منها ، أو اضعف منها ، أو اقل حيلة .

وآكلات اللحم تأكل الحيوانات ذات اللحم لانها لا تستطيع اكل غيره .

### في اللحم طاقة فوق طاقة الثبت

ان الحياة مادة وطاقة .

وجسم الانسان ، وجسم الحيوان ، مادة تمس وتوزن . ولكن بها طاقة خفية هي التي تخرج منها الحركة وهي طاقة ، وهي التي تجري التبدل والتحول الجسماني من هضم ، وامتصاص ودورة دم ، ودقات قلب، وحتى الفكر ، وهو من طاقة .

والحياة تبدأ من الشمس ، وما في الهواء من اكسيد كربون ، وما في الارض من ماء وملح . فهذا ما سبق ذكره . وهذه مواد طاقتها ادنى طاقة .

ومنها يصنع النبات مادته . فتخرج وبها من الطاقة اكثر كثيرا مما في المواد الاولى التي صنعها منها ( اكسيد الكربون ، والماء ، وملح الأرض ) . فهي اكثر تركزا . تركيز طاقة .

ثم يأتي الحيوان آكل العشب فيأكل هذه المادة المركزة ، ورقا ، أو ثمرا ، أو حبا . ويهضمها مفككا اياها ، ثم هو يركب منها مادة اللحم ، وهي اغزر طاقة ، واغزر كثيرا .

ويأتي الحيوان آكل اللحم فيلتهم اللحم ، وهو اغزر مأكول طاقة .

وأثر هذا في توزيع هذه الاقسام الثلاثة على الارض ( النبات ، فآكلات النبات ، فآكلات اللحم ) يبين ظاهر . النبات اوسع الاحياء انتشارا في الارض . انه طاقة مركزة نوعا .

يليه في الانتشار آكلات النبات من الحيوان . ومنها كل ذي حافر .



تنتج الملايين سريعا والبلايين، ولكنها لا تلبث ان تستهلك طعاما لغيرها او تفتنى .

ومن عجب ان يظهر البحث العلمي الحديث ، في هذه السنوات الستينية الاخيرة ، ان من البكتير ما يتغذى بالبكتير . انه يفترسه . فحتى تحت المجهر نجد معركة الحياة قائمة .

### ظفر وناب

وقد ذكرنا ان النبات طيِّع ، يأكله آكله ولا يمتنع . ولكن ما هكذا الحيوان .  
انها معركة . ولكن لا بد في المعركة من سلاح .  
واظهر سلاح هذه المارك الظفر والناب .  
وقد حرمت العاشبات من الحيوان الظفر والناب .  
الظفر في المواشي ظلف ، وفي الخيول حوافر .  
والاسنان : قاطعات من أمام ، بعدها الناب يميناً ويساراً ، ثم الاضراس الطاحنات .

وهي في الحيوانات العاشبة تقطع وتطحن ، ولكنها لا تجرح لتقتل .

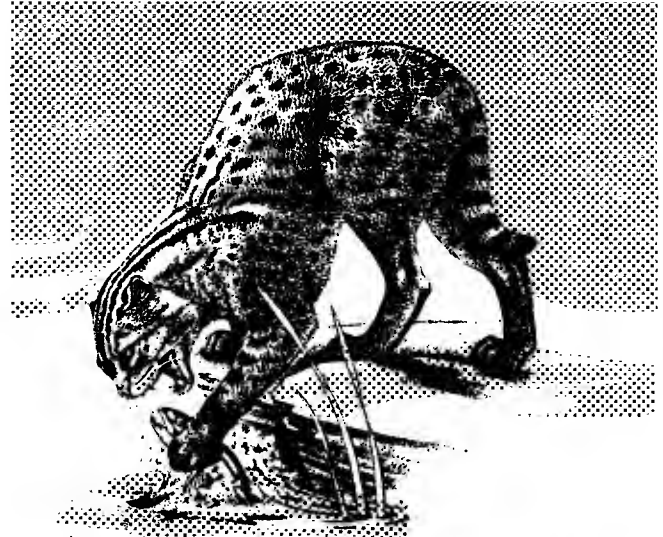
اما في الحيوانات اللاحمة فالانياب فيها خارجات بارزات مدببات كالخناجر متهيشات لتخرج وتبرز ، ولتندمي ولتتمزق . والفك الذي يحملها كانه الحديد .  
والغريزة علمت الاسد أين يجرح ليقتل ، وعلمت النمر والفهد ، وعلمت حتى الكلب . ان الكلب البري اول ما ينال من الوعل رقبته . فمن يا ترى أدراه ؟!

والفيل ، خرج من فكه الاعلى سنان علويتان قاطعتان ، فامتدتا وطالتا . وهما السلاح اذا وقعت واقعة اضطرت فيها الفيلة الى الدفاع عن اطفالها ، وهذه كثيرا ما تكون هدف القط الكبير ، اعني الفهود والنمور .  
والفيل يقر بسنه بطون اعدائه بقرا .

ومن أجل رجحان كفة اللاحمات على العاشبات من الحيوان ، الفت العاشبات العيش في القطيع . ان الزحام مهيب . حتى الاسود تهابه . ولهذا هي تتلصص حتى تقترب . والاسد يدور حول القطيع ، شمالا مثلاً ، ليشيره الى الهرب جنوبا ، بينا في الجنوب قبعته اللبوة تنتظر وصوله . وهي عندئذ تتلقف منه فريستها .

واللبوة تقتل ، وتنتظر حتى يبدأ الاسد طعامه . وتأتي هي من بعده لتأكل ، تماما كما يفعل بعض اهل الريف . اليسست هي الأثني ؟!

وجاموس انفرد عن قطيعه ، فنالته ذئاب ، والذئاب تصيد جماعات جماعات ، والتفت حوله . واخذت تقترب على حذر . وهجم قائدهم ، وهو ذو حجم صغير اذا نسب الى حجم الجاموس الكبير . فما درى الا والجاموس يرفسه بالموخر من قدميه ويناله . ويذهب هذا ويأتي ثان يحاول ما خاب فيه صاحبه ، ويخفق . ويتراعى للجميع ان هذا الجاموس عصي عليهم فيتركونه .



نوع من القط البري يعرف بالسماك يرفع بمخلبه السمك من الماء .

في أدنى صورها . تلك الحيوانات التي تتغذى بها حيوانات أعلى درجة ، فتتغذى بها حيوانات أعلى منها ، وهكذا حتى أرقى صور الحياة .

انها دورة : حياة درجات ، تهبط من أعلى درجاتها الى أدنى دركاتها ، ثم تعود ترتفع ، لتعبط بعد ذلك منخفضة ، في دورة متصلة دائمة دائبة .

### الطبيعة ، لا تبالي ان يخلد الفرد ، ولكن تبالي ان يتصل الجنس

والطبيعة ، كما ترى ، يبدأ الفرد فيها ، من نبات وحيوان وانسان ، بالحياة ، لينتهي الى فناء مهما طال عيشه ، حتى الشجر الكبير له يوم تسكت فيه انفاسه ( الشجر يتنفس ) .

همّ الطبيعة في البذرة التي تنتج الشجرة . وهما في البيضة الملقحة التي تنتج الحيوان . وفي أشباه هذه مما يتصل بالنسل .

هذا الاتصال هو هم الطبيعة في الحياة . وحتى الرجل ، كأنه عند الطبيعة ذو بال فقط مادام ينتج . وكذا المرأة . فان بلغا الكهولة التي ينتهي عندها النسل ، اختصرت الطبيعة حياتهم ليتسع الكون لحياة جديدة . وتأتي الحياة الجديدة لتزول ، ليحل محلها جديد . وهكذا دواليك .

فمن جاءته الكهولة بالعجز ، ثم اوشك ، فليطمئن ، فهذه ارادة الله .

وحتى البكتير ، ذلك الذي يسمونه القمّام ، لأنه يقوم بتحليل الاجسام بعد موتها ، فتتخلص الارض منها والبحار ، باعتبار ان الجثث قمامة ، هذا البكتير نفسه لا يعدم الموت . انه يتكاثر أسرع شيء . البكتيرة الواحدة

ولكن كثيرا ما ترجح كفتهم ، فيكون لهم ، وهم عشرة وعشرون ، من لحم الجاموس طعام هنيء .

### ليس الظفر والناب كل شيء

والقرون من ادوات الدفاع ، لاشك في هذا. ولكنها لا تنفع والعدو ضخم كاسر . واكثر ما يستخدم الوعل الذكر قرونه في اهل جنسه فهو بها يدفع عن حريمه ضد كل « زير نساء » من الوعل ، لاسيما وفصل الحب قائم .

والدروع من ادوات الدفاع . ومن اشهر الدروع درع السلحفاة ، فهي اذا اخيفت وتوجست شراً ، دخلت تحتمي في بيتها فلا ينالها الشر .

وجلد الفيل ، وجلد وحيد القرن ، سميكة اكثر السمك ، فهو كالدرع يحمي صاحبه في القتال . فهو لا يجرح بسهولة . وللـفيل من ضخامته ، وكذا لوحيد القرن ، هيبة تدركها بحكم الطبع الجارحات من الحيوان . حتى الانسان ، الضخامة تخيفه ، بحكم الطبع ايضا ، لأول وهلة ، لاسيما اذا صاحبها حركة .

والشوك ، يحوط الجسم ، يدفع الاعداء فلا يحاولون غزوا . ومثال ذلك القنفذ ، يكور نفسه فلا يرى الناظر اليه الا كرة من شوك .

### من الدفاع : الاختفاء والتخفي

وفي الحروب يفوت الضعيف على القوي النصر ، وذلك بالهرب . سلاحه في ارجل له سريعة . فهكذا الغزال . وهو ينط فوق رأس الاسد كما لا يستطيع حيوان . وهو بهذا يفوز بالنجاة . الا ان يتلقاه عند هبوطه اسد آخر او لبؤة قعدت له بالمرصاد . فهذه من حيل الآساد .

ومن طرائق النجاة للضعيف الاختفاء في الجحور ، فكذلك يفعل الفأر والأرنب ، وما هو اكبر منهما ، وما هو أصغر .

والتخفي غير الاختفاء .

ان التخفي هو التمويه والتعمية على الناظر .

وفي هذا تشد الطبيعة فيه أزر الضعيف من الحيوان شدا .

فالحمار الوحشي ، والمخطط اسم أصح له ، من خطوطه ما يتعمى به عن الانظار ، وهو في دغل من الادغال فلا يراه الناظر .

### التخفي في الحشرات

والحشرات هي اكثر سكان هذه الأرض عددا . ويتمثل فيها اكثر من ثلاثة أرباع أنواع الحيوانات جميعها .

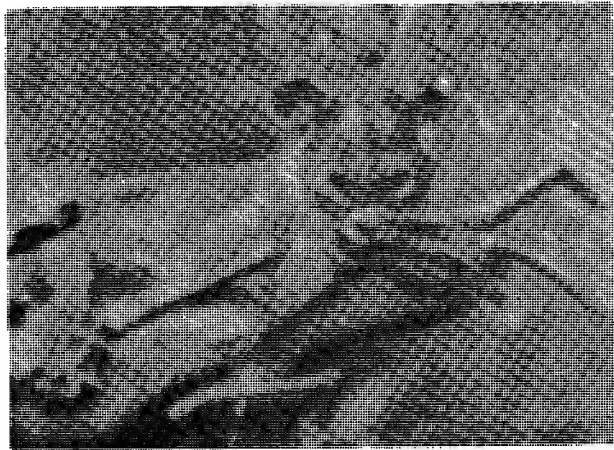
ومن أنواع الحشرات ما يتغذى بالنباتات ، وهو لو ترك له المجال لتكاثر حتى اتى على اكثر نبات الأرض ، والنبات هو الأصل الذي منه تبدأ حياة الأحياء جميعا .

لهذا كان من الحشر أنواع تأكل الحشر . وزادت الطبيعة تأميننا للزرع ، والشجر ، بأن جعلت لهذا الحشر ، آكل الحشر ، حيوانات تأكله . انها آكلات بعضها فوق بعض طبقات .

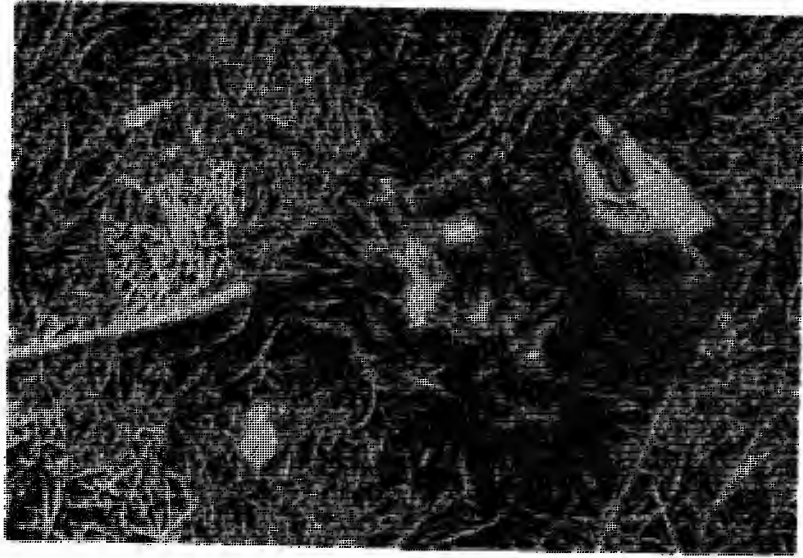
انه مثل من « ميزان الطبيعة » Balance of Nature الشهير الذي لا يأذن لصنف من الحيوان جملة أن يطغى جملة . فهو كالميزان السياسي بين أمم الأرض . لا بد للقوة الفاشمة أن تقابلها في الكفة الأخرى قوة تكافئها والا انقلب الميزان ، وافترست سباع بني الناس خرافها والنعاج .

والجراد مثل من ذلك ، في سرعة تناسله ، والتهامه الزرع ، ومع التهام الزرع نضوب الزرع .

نط الوعل وما نجا وتلقفته لبؤة ومارست فيه صنعة الحياة .



ومن أدوات التخفي اللون ، تعطيه الطبيعة لينسجم مع البيئة التي يسكنها الحشر .  
 والتخفي حيلة الضعيف .  
 وكذا السم ، سم الثعبان ، وهو من الزواحف ، يقتل به ضحيته ، أو يخدرها به ، قبل التهامها . وليس السم من سلاح ذي الناب الكاسر .  
 والسم من سلاح الحشر . ندرك ذلك من قرصة الطنبور والنحلة والنملة .  
 ومن التخفي التماوت ، يلحق الكلب البري بالابسوم Opossum (من الحيوانات ذات الثدي) ، لأنشاه كيس تحمل فيه وليدها ، فيسقط بظهره على الأرض لتوه ، ووجهه الى أعلى . ويسكن سكون الموت . حتى عيناه تلمعان كالزجاج . ويعاف الكلب الموتى ، فيذهب . ويصحو الابسوم من بعد ذلك على حذر .



الابسوم وقد تظاهر بالموت .

والتخفي والتمويه والتعمية بكل صنوفها أسلحة يمارسها الانسان . فالتخفي في حرب « الكامفلاج » ، والسم في حرب وفي سلم ، والتمارض على الصحة ، كلها بعض حيلة الانسان .

### الانسان حيوان ضار ، هذب من طباعه الزمان

والانسان اخاله بدأ وحشياً بين وحشان ، برياً يعيش في البراري .  
 أو هكذا يحدثنا العلماء .  
 بدأ لا يعرف الزرع ، فهو اذن يدور على نبات الارض يأكل من حبه ، وعلى شجره يأكل من ثمره .  
 وليس للانسان ناب ، ولا ظفر ، فهو يفترس بحيلته كما تفترس السباع . أكبر سلاحه العقل ، وبالعقل ابتدع السلاح مصنوعاً ، لا مطبوعاً .  
 ثم تعلم كيف يزرع ، فاستنبت من تربة الارض كل ما استطاع من طعام .

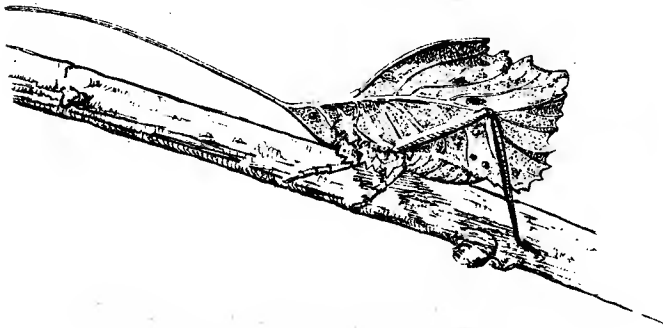
ثم تعلم كيف يستأنس الحيوان ، فاستأنس الشياه والأبقار وما اليهما . ومن الطير استأنس الدجاج والبط

والصراع ليس قائماً في دنيا الحشر ، بين آكلات النبات فيه ، وآكلات الحشر فحسب ، فالحشر غذاء مستطاب لأنواع من الحيوان عدة ، مما هو أرفع في جدول الحيوانات مكانة . فالطير يأكل الحشر . وتأكله كذلك السحالي ، والضفادع وحتى القردة ، وأنواع عدة يصعب حصرها .

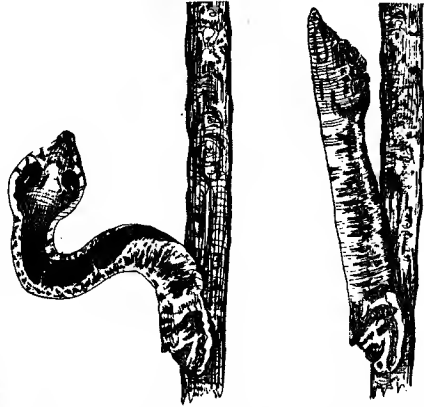
ولما كان الحشر هو في الدرك الأسفل من ضعف الحيلة ، فقد أعانته الطبيعة خاصة بالتخفي .

والحشرة قد تتخفي على الشجر ، وتمويه على ناظرها ، وتتعلم ، بسبب شكلها ، أو شكل تستطيع أن تتخذه ، تقف به على فرع النبات ، فتمتزج مع الفرع امتزاجاً . حتى الأجنحة تمتد لتشبه ورقه .

اسرع يتخفي فيلتصق بساق نبات ويمتد كانه فرع منه ، وينفصل فتظهر حقيقته .



الجندب ، لأجنحته صورة ورق الشجر .



والأوز وما إليها . ولم يستطع أن يستأنس أسماك البحار  
فظل على صيده أياها .

ضراوة الصيد خفت عن الإنسان .

انه يستأنس ، فيطعم الحيوان الذي استأنس من  
زرعه ، ويطعمه من حبه ومن ثمره . ويسمنه من شبع .  
ويحميه من علل . ويراف به ويحنو عليه . حتى اذا بلغ  
من ذلك غاية ، ساقه الى حيث يذبح ويجزر أو ينحر .  
وهو يذهب الى الذبح طائعا . أو لم يكن قد استأنس !

ويتلطف الانسان ، يحمي أحاسيسه من منظر الدم  
المسفوح ، فيخفي بالماء عن عينيه كل أثر من حمرة .  
ويعلق الجزار في دكانه جثثا ، يضعها صفا ، لا تثير في  
رائيها الا التحرق للطعام .

ويتلطف الانسان على المائدة ، ويترفق . وفي وقار  
الرجل المتمدين وتؤدته يقطع بالسكين ، ويلتقم بالشوكة ،  
ويمسح شفتيه برقيق النسيج .

جريمة تهذبت ؟

أبدا .

انه حكم الطبع . انه امتداد لقانون الحياة . قاتل

ومقتول . آكل ومأكول . انه الحلال الذي لا مرية فيه .  
انه العدل وان تخضب بالدم . ظاهره القسوة ، وباطنه  
الحقيقة حلوة او مرة .

انها السكين تستبق عوامل الفناء ، عوامل العجز ،  
عوامل الشيخوخة ، تلك التي تنتهي بالحي ، الى حيث  
لا محيص من انتهاء .

وأعود فأقول ، لا لوم على أحد في شيء من ذلك  
ولا تثريب .

وأعود فأقول لا لوم على الحجر اذا هو تدحرج على  
سفح جبل . ولا لوم على عاصفة اذا هي أبرقت وأرعدت  
ثم اغرقت .

ظواهر في الكون الجامد لا هي بالخير ولا هي بالشر .  
وكذلك هي في الكون الحي ، يأكل بعضه بعضا .

وعند الطبيعة ، وهي من ارادة الله القوي العلي ،  
انه لا بد من زوال الفرد ، حتى لا تضيق به الأرض .

فهو ليس بخالد . ولكن تتصل الانواع وتخلد ، أبا عن  
جد ، وهي خالدة ما شاء لها الله الخلود .

وكل من عليها فان ، ويبقى وجه ربك ذو الجلال  
والإكرام .



ابن عرس يبيض كالثلج في الشتاء فتخاله ثلجا ، أما في الصيف  
فكسوته رمدا .

# الشيء هذه الحياة فيها الخشونة كثرة وفيها النعومة قلة

• لولا الخشونة مامشت  
قدم على أرض  
ولولا النعومة ما دار  
كوكب حول شمس

في

الحياة تقول هذا ناعم وهذا خشن .  
وانت في الحياة تشير الى أحد الناس فتقول انه  
ناعم الطبع ، والى آخر فتقول انه خشن الطبع ،  
ونميل بجبلتنا الى الناعم ونتحاشى الخشن .  
والعيش نحبه ناعما ، ونكرهه خشنا .  
وكما في الأشياء التي ندركها بالتعقل والتصور،  
فكذلك في الأشياء التي ندركها بالحواس واللمس . فأرض  
الجبل وعرة خشنة . والطريق غير المعبّد خشن . ويعبّد  
ويطلى بالقار فيصبح أقل خشونة .  
والمائدة ، وسطحها من خشب خام، خشنة السطح .  
فاذا عالجت هذا السطح بفأرة النجار نعيم . فاذا عالجت  
بالادهان صار أكثر نعومة . وكذلك هو نعيم اذا أنت  
غطيته بلوح من زجاج .  
السطوح اذن ، في منزل أو سوق أو طريق ، خشنة  
عادة حتى تدخلها الصنعة بالتنعيم . ونقول أحيانا بالصقل  
وما الصقل الا زيادة تنعيم .  
والسطوح كلما قلت خشونة زادت نعومة ، ولكنها  
لا تكاد تبلغ النعومة مائة في المائة في أمور العيش التي  
نعرفها ، واليك البيان .

## الاحتكاك

يسيطر على أشياء هذه الأرض  
كالجاذبية تماما

هذا قالب من آجر . من قرميد، من طوب . وضعته  
على سطح هذه المائدة .  
ثم أنت تريد أن تحركه على هذا السطح يميناً أو  
يساراً . انه لا يتحرك الا اذا أنت بذلت له شيئاً من قوتك  
يحركه . ذلك أن بين السطحين المتجانسين ، سطح  
الطوب ، و سطح المائدة ، احتكاك بسبب ما بهما من

خشونة ، يمنع من تحرك سطح على سطح . انها قوة  
مانعة لا تظهر الا عندما نريد تحريك سطح في اتجاه ، هو  
اتجاه ما بين السطحين .

وتستطيع أن تقدر هذه القوة اللازمة بأن تربط  
الطوب بكفة ميزان بخيط يدور حول بكره . وتضع في  
الكفة من الأوزان حتى يأخذ قالب الطوب في الحركة .  
فالثقل الذي بالكفة ( مع وزن الكفة ) يمثل القوة التي  
لرمت لتقاوم قوة الاحتكاك . انه يساوي قوة الاحتكاك .  
وان بلغت هذه القوة اللازمة لتحريك القالب الطوب  
٥٠٠ جرام ، وكان وزن القالب ١٠٠٠ جرام ، كانت  
النسبة بينهما ٥٠ . وسمى المهندسون وعلماء الفيزياء  
هذه النسبة « معامل الاحتكاك » Friction Coefficient  
لقالب الطوب و سطح هذه المائدة .

وهي نسبة لا تتغير على أي شكل وضعنا قالب  
الطوب على سطح هذه المائدة . على جنبه الطويل ، أو  
جنبه القصير ، أو سطحه الكبير . القوة اللازمة لتحريكه  
واحدة ، لأنها تتوقف فقط على وزن قالب الطوب .

واذا نحن جئنا بنصف هذا القالب تماما ، أي بما  
وزنه ٥٠٠ جرام، لزم لتحريكه ٢٥٠ جراماً ، وكان معامل

الاحتكاك هو  $\frac{٢٥٠}{٥٠٠}$  وقد كان  $\frac{٥٠٠}{١٠٠٠}$  أي انه

دائماً ، وفي حدود الدقة المرتجاة من التجربة ، يساوي  
٥٠ .

وكذلك لو أننا وضعنا قالباً فوق قالب ، يتضاعف  
الوزن ، وتتضاعف قوة الاحتكاك بالمثل ، ويبقى معامل  
الاحتكاك واحداً ، ٥٠ .

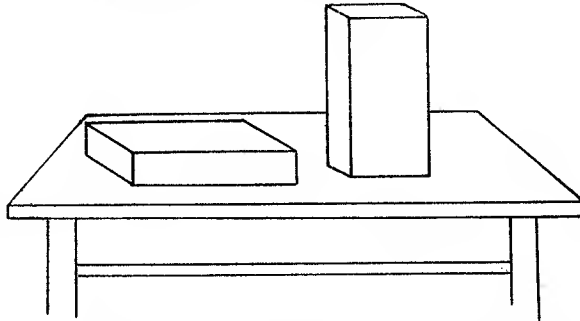
ومعنى هذا أن المساحة التي يتماس فيها الطوب  
والمائدة لا تهم ، ولو صغرت حتى صارت سنتيمترا مربعا

ما بين العربات والأرض من احتكاك لو أنت جررتها على الأرض زحفاً .

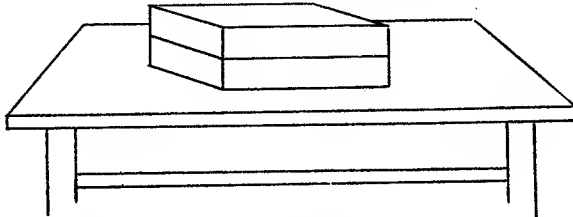
والاحتكاك عقبة قائمة في سبيل حركة الأشياء لسبب آخر ، أن المجهود الذي تبذله في التغلب على الاحتكاك لا يؤدي ما يسميه المهندسون وعلماء الحركة « بالشغل النافع » Useful Work لأن الجسم لا ينتقل به ، ولكنه يتعب فقط لانتقال ، والطاقة التي تبذلها في ذلك تتحول الى حرارة غير نافعة ، تضيع في أرض أو هواء .

### ومع هذا فلاحتكاك ضرورة لازمة لكل حركة

وتدرك هذا على الفور عندما تفكر في كيف تمشي أنت على الأرض .  
لولا خشونة الأرض ما مشيت ، ولولا احتكاك بين قدميك وسطح الأرض الخشن ما خطوت .  
انك اذا مشيت في الوحل الناعم ما استطعت مشياً .  
ان قدمك تطلب في الوحل الناعم الأرض الصلبة التي تمسك بها ( تحتك بها ) فلا تجد ، فلا تستطيع أن تتقدم بجسمك . وتنزلق فتسقط في الوحل . وتريد أن تقوم فتبحث عن جزء من الأرض صلب ، غير وحل ، فان وجدته ارتبطت قدمك به ، ( اي احتكت ) واعتمدت عليه وقمت ، والا فأنت في الوحل باق .  
وكالإنسان الحيوان . فلا الخيل ولا البقر ، ولا



طوبتان ، من نوع واحد ، وزنهما واحد ، احدهما راقدة على المائدة ، والأخرى قائمة . الاحتكاك الذي بين كل منهما والمائدة واحد لانه يتوقف على الوزن الواحد وحده ، لا على مساحة التماس



طوبتان ، موضوعة واحدة فوق الأخرى تضاعف الوزن ، وتضاعف الاحتكاك ، ومع هذا بقي معامل الاحتكاك واحداً أي ٥٠ . كما فرضنا

واحداً ، انما المهم هو وزن الطوب . ان القوة التي نحتاج اليها للتغلب على الاحتكاك واحدة ما بقي وزن الطوب واحداً ، مسّ المائدة في سنتيمتر أو في مائة .

وهذه النسبة تختلف طبعاً باختلاف نوع الأسطح المتماسية واختلاف موادها . فهذا القالب لو أنك حركته على ثلج لهبط معامل الاحتكاك الى نحو ٢٠ . أي خمس . وعجلة السيارة ، وهي من مطاط ، لو أنك سحبتها جراً على أرض مصنوعة من الخرسانة الاسمنت ( لا دحرجة ) فلربما احتجت للتغلب على احتكاك بينها وبين الأرض الى قوة تساوي وزن العجلة . أي أن معامل الاحتكاك واحد صحيح .

### فعل الزيت والماء

والماء والزيت والشحم وأشباه لها ، اذا وضعت بين سطحين بينهما احتكاك ، زلجت الحركة بينهما ، وسهلتها ، ومعنى هذا أنها نزلت بالقوة اللازمة للتغلب على قوة الاحتكاك التي تقوم بينهما عند محاولة الحركة .  
وينزل معامل الاحتكاك من ٥٠ . مثلاً الى ٢٠ . وإلى دون ذلك .

وفي المكثات تجد الحركة قائمة بين سطحين أفقيين متماسين من معدن ، أو سطحين مستديرين محتكين ، لو دارا بدون زيت لاهترا ، ولتآكل السطحان . من أجل هذا تزييت السيارات وتشحم ، لا ليزول ما بين السطوح من احتكاك ولكن ليخف كثيراً .

### الاحتكاك عقبة قائمة دائمة تعوق الحركة

يتبين هذا عند النقل . عندما ننقل شيئاً من مكان الى مكان جراً وزحفاً . يعوق الحركة ما بين الشيء الذي تجره ، والأرض التي يجر عليها ، من احتكاك . وأنت تتغلب على ذلك ، جراً ، بأن تبذل من القوة ما يتغلب على قوة الاحتكاك التي تقوم بين السطحين عند الحركة ، وهذا عدا القوة التي تبذلها فوق ذلك لتكسب الجسم سرعة يجري بها بعد أن يتحرر من احتكاك .

مثال ذلك كرسي تجره من ركن حجرة الى ركن آخر منها . انك تفضل حمله ، أي ترفعه من الأرض التي يحتك بها لتتفادى الاحتكاك .

ومثال ذلك المكتب تغير موضعه في حجرة مكتبك من ركن الى ركن . انك لا تجره على الأرض ، بل تستدعي من يحمله معك تفادياً لاحتكاك قد يضر بقوائمه .

والبضائع ، انك تحملها من مدينة الى مدينة ، ومن سوق الى سوق ، لا جراً في الطرقات ، ولكن ، أولاً رفعاً على عربات لتتفادى احتكاكها هي بالأرض ، ثم ترفع العربات على عجلات ( وسيأتي عمل العجلات بعد ، وما كان من خطورة اختراع العجلة في هذه الشؤون ) لتتفادى



فوائد الاحتكاك تم العيش ، اسكيمو لا ثقاب عنده يدير مثقابا في ثقب صغير في لوح من خشب فيولد النار بالاحتكاك .

وأفتح النوافذ ، ويهب الريح منها رخيا أو غير رخي ، فما يكاد على عادته أن ينقل شيئا من مكانه لأن الاحتكاك يحفظ كل شيء في مكانه .

ولكن تصور ان الاحتكاك قد زال فيما بين هذه الأشياء، فيما بين بعضها وبعض ، وهبت الريح ، حتى الرخاء، اذن لما يبقى شيء في موضعه . كل شيء لابد متحرك وساقط . وان كان هشيا فهو لاشك مكسور . ولن تجد كتابا فوق رف وقد ضاع احتكاك كان يحفظه على قاعدته بهذا الرف . والأثاث كله يصير في حركة دائبة . يستجيب لحركة كل ريح تهب ، فليس يحبسه على الأرض احتكاك . وهب أن الله رفع عن الأشياء خشونتها ، وذهب باحتكاكها ، وجلست أنت على مقعد وثير . انك عندئذ ستجد نفسك في غناء من حفظ جسمك عليه ، أو ان كان واسعا ، ففيه . انك تنزلق عليه، وهو ينزلق على الأرض . وانت ان حاولت أن تتمطى عليه ، فلن تلبث أن تجد نفسك على الأرض ، وربما أخذت تجري عليها حتى يوقفك حائط . بل أنت لا تستطيع أن تنال هذا المقعد ، فأنت لا تستطيع أن تمشي اليه . صورة من الخيال ، عند امتناع الاحتكاك ، عجيبة .

### ولولا الاحتكاك

#### ما كانت للسيارات كابات

وكما أنك لابد أن تتغلب على الاحتكاك قبل أن تحرك جسمًا على سطح ، بما تبذله في ذلك من طاقة . فكذلك اذا كان هذا الجسم سائرا ، فهو لا يتوقف حتى تعارضه قوة . وهذه القوة يستمدّها سائق السيارة من كابتة السيارة . وتسمى في بعض البلاد الفرملة ، وتسمى الكابتة والكماشة Brake أو بالفرنسية Freim ، وما الكابتة غير سطح يضغطه سائق السيارة على العجلة الجارية ( على عجلتي السيارة ) ليتولد من ذلك احتكاك يمتص من طاقة الحركة فتتوقف السيارة .

وظاهرة تدخل الاحتكاك في وقف الحركة ظاهرة شائعة في العيش كثيرة الأمثال . والعربة ، ولو يجرها الخيل ، تنزل في الطريق الجبلي ، فتزيد الجاذبية في سرعتها حتى تسبق الحصان وتغلبه ويحدث من ذلك ما لا يحمد ، ويقوم صاحب العربة على العجلات كوابح تعمل بالاحتكاك فتتحكم في سرعة العربة وهي هابطة ، اذ تمتص من طاقة هذا الهبوط فتعدل من سرعتها .

### اختراع العجلة للمعالجة الاحتكاك

انه من الاختراعات القديمة التي كان لها شأن في

السبع ولا النمر ، ولا حي على الأرض بمستطيع حركة لولا خشونة بينه وبين الأرض . واذا قلنا بينه ، قصدنا على الأغلب موضع الحركة منه ، أعني الأقدام .

ويا يؤس الجمل الذي يسير في المدينة ، في الشارع المعبّد الزلق ، لاسيما من بعد مطر . ان خفه الذي تعود ان يمسك بالرمل ، يزلقه الوحل والماء في المدينة ، ولهذا يظل صاحبه يحذره وهو سائر فيصيح به : زَلِقْ ، زَلِقْ .

ولم نذكر القدم وحدها ؟ لم نذكر اليد ، وهي لا تمسك بالقلم ، والكتاب ، ولا السكينة والملقعة ، ولا بالعصا ولا بالسيف ، ولا بشيء كان ما كان ، اذا لم يكن باليد خشونة ، وبما تمسك به خشونة ، ويجتمع الخشنان فيلتحمان ، الا أن يشاءا افتراقا ، فتفتح اليد .

### ولولا الاحتكاك

#### ما استقر شيء على شيء

انا اكتب ما اكتب الآن بالقلم الرصاص ومحوت كلمة ب « المحاية » ، بالاستيكة . ورميت بالمحاية على المكتب . كانت تجري عليه فتوقفت . ما الذي أوقفها ؟ انه الاحتكاك بينها ، وهي من مطاط ، وبين سطح المكتب ، وهو من زجاج .

وهذه المحاية سوف تستقر في موضعها هذا ابد الدهر ، بحكم هذا الاحتكاك . وما لم تعثر المنزل زلزلة تهدده سوف تبقى المحاية حيث هي . ويبقى هذا المقعد وذلك ، كل شيء في الحجرة سيبقى حيث هو ، بحكم الاحتكاك .



نجد في طرفه الآخر عجلة مثل هذه تماما مرتبطة به .  
 انها العجلة كما نعرفها اليوم .  
 وبهذا تمت الفكرة .  
 ثم نالها على الزمان التحسين .  
 والعجلات اليوم هي عماد المكائن ، التي هي عماد  
 الصناعات ، فهي ليست للتنقل والحركة على سطح الارض  
 ولا شيء غير هذا .

### احتكاك في الماء وفي الهواء

والاحتكاك يتولد من الهواء ، يحس به كل عداء .  
 والاحتكاك يكون في الماء ، يحس به كل سباح .  
 والسماك انسابت أشكاله لحكمة ، هي تقليل  
 الاحتكاك الذي يجده وهو يسبح في الماء . انه يخترقه  
 اختراق السيف .  
 وكذا الطير .  
 والطائرات بنوها مستوحين بشكلها شكل الطير  
 تجنبنا لاحتكاك الهواء .

### والفضاء غاب عنه احتكاك فمكن ذلك للكواكب أن تدور وللانسان على الأرض أن يكون

نعم ، غاب عن الفضاء احتكاك .  
 وقضى بضرورة غيابه المنطق البسيط .  
 ان الاحتكاك خصيم الحركة ، والكواكب ارادها الله  
 كونية سرمدية ، فقد وجب اذن أن تعفى من احتكاك يظل  
 يأكل من حركتها الدائرية حتى يسقط كل ، على كل ما  
 يدور حوله من جرم .  
 اذن لسقط القمر الى الأرض .  
 واذن لسقطت الأرض والزهرة وعطارد والمريخ ،  
 وسائر الكواكب الى الشمس .

عجلة عربة اشورية ذات ثمانية اشعة .



الحياة الانسانية عميق ، لا يضاهيه الا اختراع القلاع  
 والاشرعة للسفن ، وربما كان اختراع العجلة اكبر خطرا .  
 فالعجلة مكنت للانسان ، في أمر النقل وحده ، من النقل  
 على الأرض واختراق القارات ، والشرع مكن للانسان من  
 التنقل في البحر وعبور المحيطات .  
 والعجلة لم تخفف الاحتكاك الذي هو خصيم  
 الحركة ، ولكنها خففته الى اقصى درجة .

### احتكاك الجر واحتكاك الدحرجة

وللتفرقة بينهما اذهب الى جراج سيارات ، أو  
 الى بائع عجلات ذات اطارات من المطاط ، واختر واحدة  
 منها ، وقفها رأسية على أرض من بلاط ، وقف عند  
 مقدمتها وأمسك بها من أقرب نقطة من اطارها ، وحاول  
 أن تجرها سحباً على الأرض .  
 انك تحس بالحاجة الى قوة غير صغيرة لتحركها  
 جراً وسحباً ، لتغلب على « احتكاك الجر » ، « احتكاك  
 السحب » .

ثم عد الى نفس العجلة ، وقفها رأسية . ومن نقطة  
 عند خلفها زجها بيدك الى الأمام لتدحرجها .

انك تحس بالحاجة الى قوة ولكنها أصغر كثيراً من  
 قوة تحريكها جراً وسحباً . انك هنا تريد أن تغلب على  
 « احتكاك الدحرجة » .

وهذا هو النصر الكبير في اختراع العجلة .  
 ولا تنس أن هنا أيضاً لا تستغني العجلة عن الاحتكاك  
 لتتحرك دحرجة . واذكر أن عجلات السيارات في الطريق  
 الوحل قد تدور ولكن لا تتقدم ، لأن الوحل يمنعها من  
 احتكاك .

### كيف توصل الفكر الانساني الى العجلة

كان النقل في عهد القدماء ، كالمصريين مثلاً ،  
 يحملون الأثقال على مزالق ، يدفعونها بأثقالها على الأرض  
 ويسهلون انزلاقها عليها بالماء يصبونه من تحتها . والظاهر  
 انهم نقلوا أحجار الهرم العظيمة الثقيلة من جبل المقطم  
 عبر النيل الى حيث الهرم الآن . ومن هذه الأحجار ما  
 بلغ وزنه عدداً من الأطنان كبيراً .

ثم لابد خطر لهم أن يستخدموا جذوع الشجر بعد  
 أن صنعوا منها اسطوانات هندسية ، فيضعوها تحت هذه  
 المزالق المستوية ، واذن هم يزجون بها فوق الاسطوانات  
 فتسير دحرجة .

ثم جاءت فكرة العجلتين تلحقان بطرفي هذه  
 الاسطوانة ، وتكونان مثبتتين بها فهما بعضها . وكانت  
 العجلة صفحة من خشب مستديرة لا خروق فيها . ثم  
 خلخلوها ، فصارت أشعة تنتهي الى اطار في خارجها ،  
 تلتقي عند شيء كالبطيخة في أوسطها ، يدخله طرف محور ،



ولكن لقرب أفلاك الأقمار الاصطناعية من الأرض  
لم تتخلص هذه الأقمار الاصطناعية من الاحتكاك تماما .  
فلا يزال عند تلك الأبعاد من الأرض مقادير من الفاز ،  
قليلة جدا نعم ، وتسبب احتكاكا قليلا جدا نعم ، ولكنه  
على السنين يتراكم مفعوله فيقلل من سرعة دوران القمر  
الاصطناعي . ومعنى هذا اقترابه بالتدرج من الأرض .  
وكلما اقترب زاد الاحتكاك بزيادة الفاز . وهلم جرا .  
وأخيرا هو يهبط الى الأرض .

ولقد هبط الى الأرض من الأقمار الاصطناعية التي  
أطلقت في أوائل عهد الانسان بالفضاء ، وبعد سنوات من  
الدوران ، ما هبط .

والقمر الطبيعي ، قمر الله لم يهبط .  
وبدل هذا على اكتمال الفراغ هناك ، أو ما يشبه  
اكتماله . فان لم يكن مكتملا فهو لا شك واقع ، ولو بعد  
مليون عام . سنة الله التي جرت في الخلق ، وتجري .

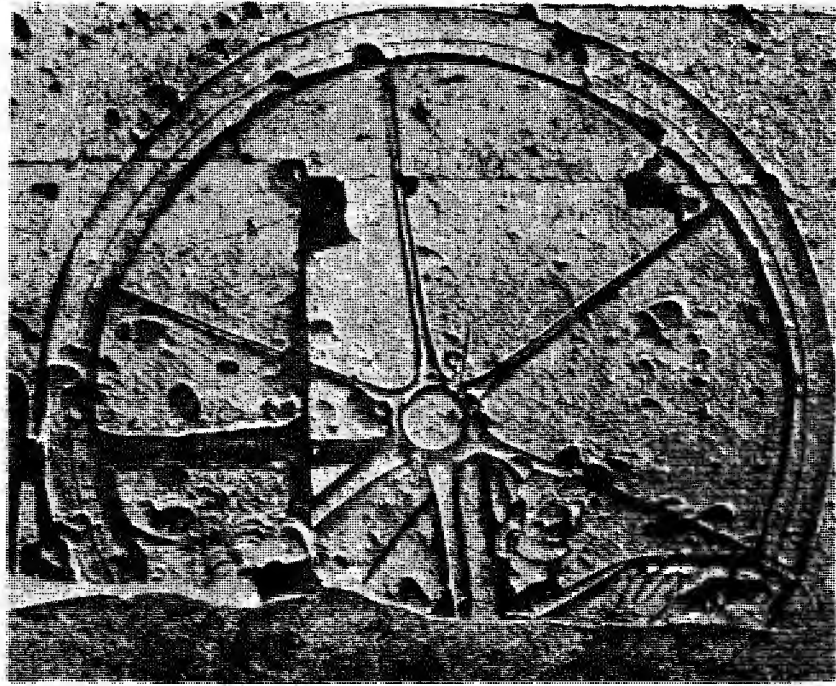
### الكون فيه نعومة وفيه خشونة

ونجمل القول فنقول :

في الأرض خشونة في سطح الأشياء، تسبب احتكاكا،  
وهي الغالبة .

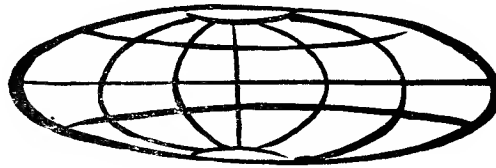
وفي الأرض نعومة ، كنعومة الزيت والماء ، وهي غير  
كاملة وهي نادرة .

والخشونة ، على كراهة اسمها ، هي بعض الحياة،  
لولاها ما استقام عيش انسان في منزل أو طريق .  
والنعومة ، التي بها خراب العيش على الأرض ،  
بها عمار الدنيا خارج هذه الأرض ، فلولاها لتهدم نظام  
الشمس وتهافت الكواكب ، ولحقت الأرض بالشمس  
فاحترقت .



عجلة بستة اشعة منفصلة عن المحور ، ربطت به بدبوس  
ويراه الناظر في الصورة .

ونرى هذا في الأقمار الاصطناعية ، فهي انما تدور  
حول الأرض بتأثير قوتين ، القوة المركزية الطاردة لها عن  
الأرض وتستمدّها من سرعة دورانها عند ارتفاع لها من  
الأرض معلوم ، ثم قوة جاذبية الأرض لهذه الأقمار ، فهذه  
القوة تدفع القمر الى الأرض . وتتساوى القوتان فيظل  
القمر الاصطناعي يدور في فلكه .



# عمر إيها الإنسان

والاعمار ما مات من حيوان

وهذا رجل ضعيف مريض ، تحسب انه لن يعيش الى غد ، فاذا به يطوي السنين طيا ، قد اخطاته كل اسباب الموت .

عندئذ تتساءل : كيف ينسجم هذا وقوانين سنها الله . واي هذه القوانين نتخذ لهذا الذي حدث عنوانا . انها ظواهر لا حد لها ، لا يكاد يحكمها قانون او قوانين بينة واضحة : رجل سقط فوق رأسه حجر في الطريق فرقد . سابح دخل الى البحر يسبح ثم ماخرج . أهو اعتباط ؟

احداث كانتا الخطبات تخطبها ناقة عشواء في ظلام ليل . والخطب لا يدخل في سنن . واذن نعود فنحتمي من جهلنا ، ونعوذ بالله . فنقول ان الاعمار بيد الله .

## من الفوضى الظاهرة يحاول الانسان

### ان يستشف نظاما مرسوما

وامام هذا الجهل الواضح ، وعلى الرغم من هذا الجهل الفاضح ، يحاول الانسان دائما ان يستشف من ظواهر ، ظاهرها الفوضى ، نظما مسنونة وقواعد مرسومة .

يعينه في ذلك حقائق ثلاث : اولها : ان اعمار البشر ، مهما طالت ، فهناك امد تنتهي عنده .

ثانيتها : ان عمر الفرد الواحد من البشر يكاد يتصل بما ورث عن ابيه اتصالا وثيقا .

ثالثتها : ان عمر الفرد الواحد يتصل بما جرى ويجري في بيئته اتصالا كذلك وثيقا ، كشفت عنه السنون والقرون .

ولنعالج هذه الحقائق الثلاث حقيقة حقيقة .

- الأرض تلبس ثوباً جديداً من الأحياء كل مائة عام .
- الأعمار الطويلة تنوارث وكذا القصيرة .
- النساء أطول أعماراً من الرجال .

الاعمار ، وقصرها ، ظاهرة من ظواهر الحياة مألوفة ، وهي غريبة برغم الفتها . يطول عمر هذا الرجل ، ولا تدري على التحقيق

طوله

لم طال . ويقصر عمر اخ له ، ولست تدري على التحقيق لم قصر .

ونقول ان الاعمار بيد الله . ولكن الله لما نظم الكون، انما جعل له قوانين ، وجعلها ثابتة ، وهي سنن ، وكتاب الله يقول : « ولن تجد لسنة الله تبديلا » .

فالاعمار اذن ، اذ نصفها بأنها بيد الله ، انما نعني انها وفق قوانينه . وعجزنا نحن عن فهم هذه القوانين لتعقدها وتداخلها ، فعدنا نقول ان الاعمار بيد الله .

ومن ظواهر الاعمار الغريبة ان ابا يلد ابنا وهو في سن العشرين ، ثم يموت . ويعيش الابن ليكون شيخا . وتخال لو يجتمع الاب بابنه ، بعد ستين عاما او سبعين ، فتهاج الموقف الذي يكون . اب فتى من الفتيان ، ما التحى بعد ، وابن ذو لحية طويلة بيضاء .

وهذا رجل قوي صحيح البنية ، في الثلاثين او الاربعين ، تحسب انه يعيش الى ارذل العمر . وما هي الا ايام ، او اسابيع ، حتى تراه جنازة في طريق . لعلها عدوى لم تمهله . او لعلها سيارة مسرعة في الطريق . فهذا عمر مقصوف .



### أمد تنتهي عنده أعمار البشر

ان هذا الأمد يتصل بالخبرة العامة للناس ، أكثر مما يتصل بعلمهم المحقق وطرائق بحثهم الدقيقة .

فأنت ان قال لك أحد ان من الناس من يعمر مائة عام ، استطاع على الوفرة أن يذكر لك أسماء رجال ونساء بلغوا هذه السن ، أخذوا مما سجلته سجلات المواليد في الأمم ذات السجلات .

وانت اذ تطلب احصاء عند الأمم ذات الاحصاء تجد انه في إنجلترا وويلز ، بين عام ١٩٣٠ وعام ١٩٤٥ ، مات فيهم ١٦١١ من ذوي الأعمار التي بلغت قرناً أو زادت عليه . وتجد انه قد تسجل في الولايات المتحدة من أمثال هؤلاء المعمرين ١٦٣١ في عام واحد ، هو عام ١٩٥٦ .

ونسلم ونقرأ في الصحف وغير الصحف عن آخرين بلغوا من الأعمار ١٥٠ عاماً ، ولكن في أم لا تكون سجلات المواليد بدأت فيها هكذا قديماً . فهي اذن أعمار يثق بها من يثق ، ويرتاب من يرتاب .

والعلم يقف من هؤلاء غير مصدق ولا مكذب . وحتى لو ادعى رجل أو ادعت أمة أن بها من عاش ١٠٠٠ عام ، لم يكن عند العلم وسيلة لتكذيب ، ولكنه مع

هذا يشيح بوجهه عن هذا كفرا به وقلة إيمان .

ففي غيبة الدليل في مثل هذه الدعاوى تكون الريبة أسبق . مئات الملايين من الناس لا يكاد يبلغ أحدهم السبعين والثمانين حتى يموت ، وإذا بلغت قلة نادرة منهم التسعين ، قيل ما أعجب ، لا يكون لحدث خارق كل الخرق ، كأن يعيش رجل مائتين أو ثلاثمائة من السنين ، الى جانب ذلك وزن يذكر . انها قصة ، ان وقف الى جانبها جرام من تصديق ، وقف الى الجانب الآخر الف طن من تكذيب .

ومع هذا فالإيمان قائم بأن كل حي ، بحكم تركيبه ، وما أودع الله فيه من أصول حياة ، به طاقة مقدرة محدودة لا بد من أن تستهلك على الأيام . وبما ان تراكيب الأجسام ، وما أودع فيها من طاقات حياة ، تختلف فتزيد أو تنقص ، ولكن في حدود ، فذلك أعمارها ، تزيد وتنقص في حدود .

انها كالسيارات ، من الصنف الواحد والمصنع الواحد . يسير منها في الطريق عشرات ومئات . لها عمر محدود بين عددين من السنين متقاربين ، يزيد بها الاستهلاك الشديد في الطريق اقتراباً من العمر الصغير ، ويزيدها الاستهلاك القليل في الطريق اقتراباً من العمر الكبير .

وقد تقول ، ولكن من السيارات ما يمكن خزنه فيطول عمره . ولكن الجسم الانساني لا يمكن خزنه وتعطيله . ان حياته في الحركة ، وموته في البطالة . والخلاصة : ان لأعمار البشر عمراً أقصى ، لاشك في هذا ، ولو عجز العلم الى اليوم عن كشفه .

### الوراثة تقصر أعمار الناس ، أو تطيلها

وفي داخل حدود لهذا العمر الأقصى ، اتضح من الاحصاءات ان أعمار الناس تطول وتقص ، لأن العمر الطويل يورث ، وكذلك يورث العمر القصير . وهي احصاءات دراسية أجراها عدد غير قليل من علماء الأمم ، منهم الانجليزي ، والأمريكي ، وحتى الصيني .

وفيها درس هؤلاء العلماء أعمار أسر كثيرة ، منها أسر الأمراء ، وأسرة النابهين من غير الأمراء ، وأسرة العائلات الشهيرة ، وكان هذا النوع من الأسر بطبيعة الحال مفروضا عليهم ، لأن هذه الأسر هي وحدها التي حفظت شجرة آبائهم وأجدادها ، ومتى ولدوا ، ومتى ماتوا .

وخرج الاحصائيون بنتائج دلت على أن الوراثة عامل مهم في اطالة الاعمار .

ويوان Yuan ، الباحث الصيني وجد ان الآباء الذين عاشوا الى سن السبعين فما فوقها جاءوا بأولاد عاشوا من السنين أكثر من أولاد جاءوا من آباء عاشوا فقط الى سن الخمسين فما دونها .

الولايات المتحدة ، ثم انجلترا وويلز معا ، في السنوات المذكورة . ولقد نستطيع أن نأتي بمتوسط أعمار في أمم أخرى ، ولكن كفانا هاتان الأمتان مثلا للأمم المتقدمة جميعها .

وأول ما يستفاد من هذه النتائج ارتفاع متوسط الأعمار في الولايات المتحدة وانجلترا وويلز ، تدرجا مع السنين . وكذا الحال في الدول المتقدمة في غرب أوروبا . والسبب في هذا ، أثر البيئة .

فالعلم والتكنية ، وهما بعض البيئة ، رفعا مستوى المعيشة في هذه البلاد .

أما العلم ، فآثره في الصحة ومدافعة الأمراض لا ينكر . ومعنى هذا قلة الموتى وزيادة الأحياء . وهذا أحدث ما نسميه اليوم بالانفجار السكاني في العالم فأعمار الناس زادت ، وعاش من كان يموت . أنه حصاد للموت قلل منه علم الطب وعلم الوقاية والتوقى .

وأما التكنية فزادت في إنتاج الحقل والمصنع ، وزاد هذا في رخاوة العيش . وأذن ففي اطالة الأعمار .

ولقد قدروا كم كان « متوسط العمر المنتظر » في روما القديمة ، وكذا في اليونان القديمة ، فكان نحو من ثلاثين عاما . وليس معنى هذا انه لم يكن بينهم من عاش الى السبعين ، مثلا ، وما فوقها .

كذلك ، نلاحظ من الجدول ان النساء أطول أعمارا من الرجال .

### أعمار الحيوانات

ان تعيين أقصى الأعمار التي تبلغها الحيوانات ، أو تقدير متوسط أعمارها ، أمر دونه صعوبة كثيرة .

ان الانسان ، في الأمم المتقدمة ، له تاريخ يسجل عند ولادة ، وتاريخ يسجل عند موت ، وسجلات يرجع اليها عند دراسة . ولا شيء بالطبع من هذا في عالم الحيوانات .

الأعمار المنتظرة محسوبة عن سنوات مضت

انجلترا وويلز			الولايات المتحدة		
اناث	ذكور	السنوات	اناث	ذكور	السنوات
٤١٩	٣٩٩	١٨٥٤ - ١٨٢٨	٤٠٥	٣٨٣	١٨٥٠
٥٢٤	٤٨٥	١٩١٠ - ١٩٠١	٥٠٧	٤٧٩	١٩٠٢ - ١٩٠٠
٥٥٣	٥١٥	١٩١٢ - ١٩١٠	٥٣٢	٤٩٩	١٩١٠ - ١٩٠٩
٥٩٦	٥٥٦	١٩٢٢ - ١٩٢٠	٥٧٤	٥٥٥	١٩٢١ - ١٩١٩
٦٢٩	٥٨٧	١٩٢٢ - ١٩٢٠	٦١٠	٥٧٧	١٩٢١ - ١٩٢٩
٦٤٤	٦٠٢	١٩٢٧	٦٥٩	٦١٦	١٩٤١ - ١٩٣٩
٧٢٣	٦٧١	١٩٥٢	٧١٠	٦٥٥	١٩٥١ - ١٩٤٩

وممن أجرى أبحاثا كهذه شركات التأمين على الحياة . وهذا أمر يهمها بطبيعة الحال . وهي أجرت هذه البحوث فيما لديها من أعمار رجال أمنوا على حياتهم عندها ، ثم أمن من بعدهم أبناؤهم وذووهم . انها وفيات عندها مكتوبة مرقومة لا شك فيها .

وخرجت كما خرج السابقون على ان الوراثة من أهم العوامل في اطالة الأعمار أو تقصيرها .

### البيئة لها أثرها في تقصير الأعمار واطالتها

وهذا أمر من البدهية بمكان . فحيث الطعام كاف تطول الأعمار ، وحيث الجوع تقصر الأعمار . والبيئة التي يسودها الجهل والمرض غير البيئة التي يسودها العلم والصحة . وكالجهل والمرض والفقر، ثلاثة أشياء مترابطة، تعاهدت على انها ان حلت بمكان حلت جميعها معا .

وهذا القول قول اجمال ، يحتاج الى تفصيل . يحتاج الى احصاء وارقام . وهذا يدخل بنا الى معنى من معاني الأعمار جديد ، له لفظ جديد ، هو « متوسط الأعمار المنتظرة » Expectation of life في بيئة متجانسة من الناس ، أو في بلد أو أمة . أو في عهد من العهود أو قرن من الزمان .

### « متوسط الأعمار المنتظرة »

### في مكان من الأرض أو زمان

وهو عدد من السنوات ، نظري ، يخرج من الحساب ، يحسب من قوائم الوفيات ، في بيئة ما ، يدل في المتوسط على ما يصح أن يرجوه كل فرد فيها من سنوات يعيشها قبل أن يموت .

فاذا قلنا ان متوسط الأعمار المرجوة في أمة ما هو ٦٠ عاما ، كان معنى هذا ان من أفراد هذه الأمة من يموت في الخمسين وفي الثلاثين وما دون ذلك ، ولكن منهم ايضا من يموت في السبعين والخامسة والسبعين والثمانين ، ومتوسط هذه الأعمار لطائفة كبيرة من الناس ، ولدوا في سنة واحدة ، وماتوا في سنوات متعددة، هذا المتوسط هو ٦٠ عاما .

وهناك « متوسط أعمار منتظرة » يرجى للولائد حين يولدون ، ومتوسط لقوم يرجى وهم في سن العشرة أو العشرين أو الخمسين أو الستين . وفي حساب كل هذه المتوسطات تؤخذ سنوات الوفيات للطائفة التي سبق ان ولدت في هذه السنوات ، العشرة أو العشرين أو الخمسين الى آخر ما هناك .

ومع هذا ، فالمتوسط الأهم والأخطر ، هو متوسط ما ينتظر لهم من أعمار حين ولادتهم . وهو الرقم من السنين الأكثر ذكرا .

واليك جدولاً بمتوسط الأعمار المنتظرة في كل من

## الإنسان فان بذاته ، خالد بجنسه

ومع اني انا الرجل فان ، وانك انت ايتها المرأة ، فانية ، فنحن انما نفنى بذواتنا ويخلد الجنس الانساني من بعدنا الى ان يشاء الله . ان الارض تغير ثيابها من الانسان كل مائة عام تغييرا كاملا ، وتلبس ثيابا جديدة . وكذلك هي تغير ثيابها من الحيوان في مثل ذلك أو في أكثر من ذلك من السنين وتلبس ثيابا جديدة . وهي كلها احياء فانية فرادي ، باقية اجناسا وانسالا .

## ومن الأحياء ما يخلد بذاته وانساله

وانظر الى الحيوانات ( والنباتات ) التي تتألف من خلية واحدة . انها تنقسم لتبدأ جيلا جديدا في دقائق . ولكنه حيـ انقسم الى حيـين . ثم ينقسم كل حي من هذين الى حين . وليس بين الحي وانقسامه شيء يموت . وعلى هذا الاعتبار يصح ان تقول ان هذه الأحياء التي يحلو لنا دائما ان نسميها بالبدنية ، هي احياء خالدة حقا وصدقا ، لا بأجناسها انسالا ، ولكن بذواتها تشققا كذلك ، وذلك ما بقي لها الغذاء الذي منه تحيا ، والمصادر التي تستمد منها اسباب العيش والنماء .

## المجاعة مرض له أعراض

بانتظار المجاعة العالمية المرتقبة يتحدث العارفون عن أثر الجوع في اجسام الناس . او ان شئت في اجسام المرضى ، فما الجوع الا مرض .

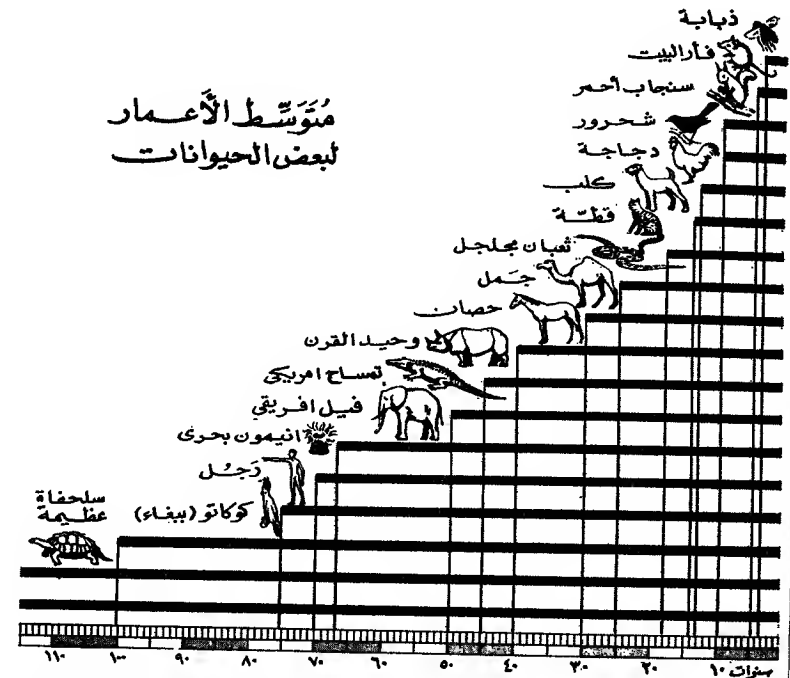
ان مقدار الغذاء الأدنى الذي يجب ان يعيش عليه الانسان في اليوم يساوي من الاسعار الغذائية ٢٥٠٠ سعر .

فاذا لم يجد الفرد من الناس ، من الطعام ، غير ١٦٠٠ سعر مثلا ( وهو نحو رطل من الحب كالقمح او الذرة ) فاول ما يحدث له نقص سريع في وزن الجسم . وبعد قليل من الاسابيع تهدأ سرعة النقص في الوزن . وبعد شهرين او ثلاثة اشهر ، حين يكون الرجل قد نقص من وزنه نحو الربع ، ينشأ في جسمه اتزان واستقرار يدوم اشهرا كثيرة .

فاذا نقص غذاؤه بعد ذلك عن ١٦٠٠ سعر ، بدا الجسم ينقص وزنا ، وبدأت امراض المجاعة تزيد ظهورا واتضاعا ، ويعتريه همود وخمود ، ويهبط عدد ضربات قلبه ، ويهبط ضغط دمه ، ويأخذ قلبه ينضم . وانفعالاته تتبدل ، وتسيطر على عقله رغبة شديدة في الطعام .

وفوق ذلك ، فانت لو وقعت على حيوان لم تدر ما عمره ، الا في حالات نادرة ، يكون لنمو الاجسام فيها اثر يبقى في الجسم كل عام . كالشجر الذي يزيد مقطع جذعه حلقة كل عام . ونعد حلقات الجذع المقطوع ، فندرك من ذلك كم سنة مرت على الشجرة منذ ان نبتت في الارض . ولهذا اعتمد الباحث في تقدير اعمار الحيوانات على ما احتجزوا منها في مختبراتهم ، او في حدائق حيواناتهم واذن فهو تقدير اعمار لهذه الحيوانات على العيش المستأنس . والعيش على استئناس غير عيش الوحشية في الأدغال والجبال والصحارى . ان الحيوان المستأنس لا يتعرض لآخطار الحياة كما يتعرض الحيوان الذي ظل على استيحاشه ، وهو لاشك أطول على الاستئناس عمرا من حيث انه في منجى عن افتراس ، يأتيه من حيوان على الاستيحاش أقوى . ان الوحوش ، من صغيرة أو كبيرة ، لا تعيش غالبا الى ارضل اعمارها . انها في البرية قاتلة او مقتولة ، آكلة او مأكولة .

ولقد ادعى كثير من الناس اعمارا كبيرة لشتيت من الحيوانات . ثم اظهر البحث والتدقيق خطأها . كذلك يستشعر الباحث ان العمر الأكبر يصاحب الحيوان ذا الجرم الأضخم . وهذا صحيح الى حد ، ولكن لهذا الاستشعار كثير من الحقائق التي تنقضه . ولعل تقدير متوسط الاعمار للحيوانات اقرب الى الصحة من تقدير اقصى الاعمار التي تصل اليها الأنواع المختلفة . وانك واجد في الرسم الايضاحي المرفق بعض هذه الاعمار ، ومتوسطاتها .





فانعقدت عندك صيغة واحدة ، تنتقل منها الى عملية التمييز عند الرؤية مباشرة فلا يكاد المنطق يجد له من الوقت ما يحل فيه .

### علماء السلالات

ووجد علماء السلالات من الوقت السنين الطويلة للدرس والفهم ، وحتى الحفر في الارض ، واستخراج بقايا العظام لعلم ما كان الانسان ، تمهيدا لعلم ما هو كائن . وعرفوا الكثير عن اشتات بني الناس الأحياء في الأرجاء المختلفة من بقاع الأرض .

وخرج علماء الأنسال من بحوثهم هذه على تقسيم الأنسال الى اصناف . واختلفوا في تقسيمهم . وزاد اختلافهم كلما طلبوا التفصيل من بعد اجماع ، فالاقسام عند بعضهم ستة أو سبعة . وعند بعضهم ثلاثون وأكثر من ثلاثين . وأشهر ما اتفقوا عليه في اجمالهم أن السلالات الكبرى ، الحاضرة اليوم ، ثلاث :

Caucasoids	القوقازاني
Mongoloids	المنغولياني
Negroids	والزنجاني

وبلاحظ أننا قلنا القوقازاني ولم نقل القوقازي ، تمشياً مع اللفظ الافرنجي ، فهو لا يفيد النسبة الى القوقاز Caucasian ، وانما يفيد الشبه والعلاقة والصلة . وقلنا المنغولياني ولم نقل المنغولي ، وقلنا الزنجاني ولم نقل الزنجي .

### السلالة القوقازانية

اول من اطلق اسم هذه السلالة فقال القوقازانية Caucasoids هو العالم الالماني بلومن باخ Blumenbach ( ١٧٥٢ - ١٨٤٠ م ) حين قام بدراسة شعوب اهل القوقاز ، وهي المنطقة الواقعة بين بحر قزوين والبحر الاسود ، وهي المنطقة التي لعلها كانت عنده مصدر الكثير من الشعوب التي سكنت أوروبا . ثم غلب هذا الاسم ، باتساع الدراسات،

الرجل ملء الارض .

وانت ترى الرجل أو المرأة ، وابناء لهما وبنات ، فتعلم من اول وهلة ، أنهم الناس . ذلك لانه تجمعهم ، من بين قبيل الحيوانات التي تسكن الأرض ، صفات واحدة ، اكثرها الظاهر الذي تلمحه العين فتكتفي ، فلا تريد أن تستزيد . وهي لو أرادت أن تستزيد ، لوجدت بين بني الناس الكثير المشترك : أوجه . صدور . بطون . أذرع . أرجل . سير . جري . وقوف . جلوس . وانت لو أردت أن تزيد فتستكنه الباطن لوجدت احشاء واحدة ، ومصنعاً فيها للحياة واحداً .

### محك « النوع » في علم الحيوان

وتسأل عالم الحياة عن البشر ؟ فيقول « نوع » Species من الحيوان متجانس . وتسأل فما تجانسه ؟ فيقول محك « النوع » الواحد ان يجتمع منه اثنان ذكر وانثى ، فينجبا .

### مع التشابه تخالف

ومع هذا التشابه والتواحد في الصفات التي تراها في بني الناس ، بداهة ، فتقول أنهم الناس ، يوجد تخالف في الصفات التي تراها في بني الناس بداهة كذلك ، فنقول أنهم قبائل وشعوب ، وأنهم أنسال مختلفة . وانت ترى الرجل الفرنسي وترى الرجل الصيني فلا تخلط بينهما . كلاهما ناس ، ولكن اختلفت الأنسال . وانت لا تخلط بين الصيني والزنجي ، ولا تخلط بين الزنجي والحبشي ، ولا بين العربي والروسي . وما تميزك الصيني ، وما تميزك الزنجي ، وما تميزك الهندي ، الا بصفات سبقت بها التجربة اليك ،



### بناء هذا التقسيم السلالي

وبنى العلماء هذا التقسيم السلالي على صفات  
جسدية يتصل أهمها :  
بهيكل الجسم  
والجمجمة  
والرأس والوجه  
والجلد  
والشعر  
وغير ذلك  
واليك طرفا من ذلك :

### الهيكل العظمي

هيكل القوقازاني أثقل وأغلظ من غيره من السلالات،  
وعظامه الطويلة مفاصلها أكبر . والحوض أوسع .  
وهيكل الزنجاني عظامه الطويلة أرفع ، وحوضه  
أضيق .  
وهيكل المنغولاني ليس به صفة ظاهرة تميزه .

### الرأس والوجه

والقوقازاني عظام حواجه مكتملة النمو ، ووجهه  
قائم ، وفكاه صغيران ، وعظام أنفه مكتنزة ومرتفعة بارزة،  
وذقنه بيّن ظاهر .  
والزنجاني يتميز ببروز فكه الأعلى ، وذقن لم يكتمل  
نموا، وقصبة أنف واطئة، وأنف عريض ، ووجه مستدير،  
وجمجمته بارزة من خلف .  
والمنغولاني جمجمته تدل عليه أكبر دلالة . فوجنتاه  
بارزتان ، والطرف الأسفل لمحجر العين بارز الى أمام .  
وعظمة الحاجب لم تكتمل نموا، وأول الأنف عند الحاجبين  
مفرطح وعريض ، وقصبة الأنف واطئة والمنخار ضيق .

امراة من منغوليا الداخلة



على كل الشعوب التي نسميها بالبيضاء أو الأوروبية .  
وحتى التي لم تكن بيضاء الجلد . فيدخل تحت هذه  
السلالة الجامعة سكان الجزيرة العربية ، وإيران، والهند،  
وسكان شمال افريقيا وغربها .

### السلالة المنغولانية

وهي السلالة التي تضم اليابانيين والصينيين  
والكوريين والشعوب التركية وأهل التبت والهملايا ،  
وكذا الشعوب المالوية والاندونيسية . وكذا الهنود الحمر  
بأمريكا .

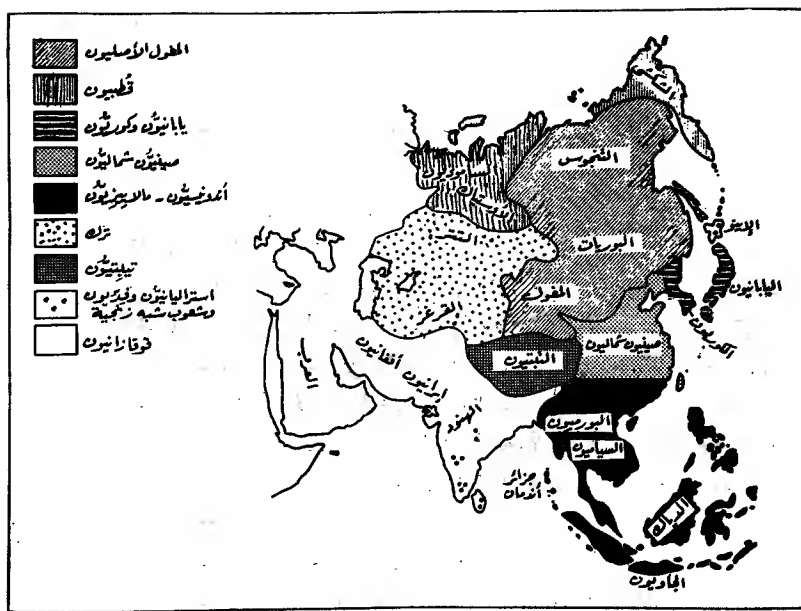
ومعنى هذا أن آسيا كانت مركزا هاما تفرعت منه  
سلالات ، فالى الشرق زحفت الشعوب حتى سكنت  
أمريكا ، والى الغرب زحفت حتى اختلطت السلالات  
التركية بالسلالات القوقازانية .

### السلالات الزنجانية

ان اصل هذه السلالة أو السلالات ( اذا اعتبرنا  
السلالات الصغيرة التي تضمها السلالة الكبيرة ) من أكثر  
الاصول الانسانية انبها . وهي تختلف فيما بينها  
اختلافا كبيرا . أما مسكنها فافريقيا . أوسطها ، وغربها،  
والشرق . ويخرج عن ذلك شمال القارة ، شمال نهر  
سنغال ، فتخرج عن هذه السلالات دول المغرب العربي  
والطوارق ومصر والسودان والصومال والحبشة الى خط  
عرض ١٢ درجة .

امراة منغيتويه Manghen من الكنفو





خريطة مبسطة لتوزيع السلالات في آسيا .

منحنيا ، وهو عندئذ يميل الى التقعر أو التحذب .  
 وأنف القوقازاني ، لاسيما الأوروبي الشمالي  
 وساكن البحر المتوسط ، يكثر أن يكون ضيقا محدبا .  
 وأنف الزنجاني قد يستقيم وقد يتحذب . وأنف المنغولاني  
 مقعر القصبه عادة .

### لون الجلد

ويختلف لون الجلد في أنسال البشر اختلافا بيئيا ،  
 فمنه الأسود ، ومنه الأبيض ، ومنه ما بينهما . والأصل  
 في اللون ما يفرزه الجلد من المادة الملونة السوداء المعروفة  
 باسم الملائين Melanin . وكل البشر يفرزها حتى الأبيض ،  
 ولو قليلا ، والأسود يفرز منها الكثير ، والأسمر بين بين .  
 ولكن ليست هذه المادة الفاقمة اللون هي وحدها التي  
 تحدد اللون . فخلايا الجلد الظاهرة الميتة تحدد ، وهي  
 في بعض بني الناس كثيفة وفي البعض خفيفة رقيقة .  
 وكذلك الدم ، فهو يجري في الجلد فيشارك في تكوين  
 اللون . فليس اذا هناك لون أبيض وأسود وأصفر وأحمر ،  
 وإنما هي العوامل الثلاثة التي ذكرناها تحدد اللون .  
 والذي يحدد مقدار الملائين الأجناس البشرية ، فهو  
 يورث وراثه . وكذا ثخانة الجلد ورقته .

والجلد الأبيض يختلف عن الجلد الأسود والأسمر  
 في مقدار امتصاصه لأشعة الشمس ، فمن ذلك أن الجلد  
 الأبيض لا يمتص من الأشعة المنظورة غير ٦٠ ٪ بينما  
 الأسود يمتص ٨٠ ٪ . والأشعة فوق البنفسجية انفذ  
 في الجلد الأبيض منها في الأسمر والأسود ، ولهذه الظواهر  
 معان فسيولوجية يضيق المقام عن شرحها .

### شكل الشعر ولونه

وشعر بني البشر :  
 مستقيم وقد ينقص طبيعة ويتموج كما في السلالة  
 القوقازانية .

### الرأس الطويل والقصير

هناك رقم للقياس يعني به علماء السلالات ، ذلك  
 الرقم الذي يدل على النسبة بين عرض الرأس ( مسافة  
 ما بين جانب وجانب ) وطول الرأس ( مسافة ما بين  
 الجبهة ومؤخر الرأس ) . ويعبر عنها بالنسبة المئوية .  
 وتسمى هذه النسبة بالدليل الراسي Cephalic Index  
 فالرأس طويل وضيق عندما يكون دليله أقل من

٧٥ ٪ .

والرأس قصير وعريض عندما يكون دليله أكثر من

٨١ ٪ .

والرأس متوسط عندما يقع دليله بين ٧٦ ٪

و ٨٠ ٪ .

وهذه النسبة يبين خطرهما عند الدخول في هذه  
 السلالات الكبيرة للتمييز بين مجموعات أصغر منها .

### والوجه الضيق والعريض

وللوجه دليل كما للرأس دليل .  
 ودليل الوجه هو طول الوجه مقيسا من حيث بدء  
 الأنف بين الحاجبين الى أسفل الذقن ، منسوباً الى  
 عرض الوجه في مستوى الوجنتين . والنسبة في المائة .

والوجه العريض دليله أقل من ٨٥ ٪ .

والوجه الضيق دليله أكثر من ٨٨ ٪ .

والوجه المتوسط دليله بين ٨٥ و ٨٨ ٪ .

والمنغولاني له الوجه الأعرض ، والقوقازاني له  
 الوجه الأضيق ، أما الزنجاني فيتميز على الأكثر ب بروز  
 فكيه وهذا يخرج بالوجه ، من أسفل ، الى الأمام . وهذا  
 عكس ما نجد في القوقازاني فوجهه عمودي الصفحة  
 قائمها .

و « دليل الوجه » في تقسيم الأنسال أقل خطرا  
 من « دليل الرأس » .

### والأنف كذلك ، منه الضيق ، ومنه العريض

وللأنف دليله . وهو خارج قسمة عرض الأنف الى  
 ارتفاعه ، مضروباً في مائة .

وهو يقع فيما دون السبعين في المائة الى ما فوق  
 ٨٤ في المائة .

وهي نسبة مئوية عالية في الأنف العريض ، منخفضة  
 في الأنف الضيق المكتنز .

والقوقازاني ضيق الأنف مكتنز ، والزنجاني

عريض الأنف ، والمنغولاني له في عمومها ، أنف بين بين .

والأنف ، عدا الضيق والعريض منه ، له صفات

أخرى تذكر . ومن ذلك شكله عندما ينظره الناظر من

جانبه . فحرف القصبه ( وهو يجمع بين أصل الأنف ،

وعظمه والارنبه ) قد يكون خطا مستقيما ، وقد يكون



اختلاف الدماء بين السلالات . ولكنها كلها دراسات ،  
كتلك السابقة ، تزيدنا اقتناعا ، بأن السلالات الانسانية ،  
ولو انها تباينت اجمالا في ثلاث سلالات او حتى في اربع  
كبرى ، غير ان هذه السلالات تطارفت واختلطت بالتنقل  
على سطح الأرض ، فكانت من ذلك انسال جمعت بين  
الشتييت المتناقض من صفات تلك الانسال التي زعمناها  
أصولا أولى .

ولولبي حلزوني مكتنز اللفاف صغيرها كما في  
السلالة الزنجانية .

ولون الشعر يعزى الى مثل ما يعزى اليه لون الجلد ، أي الى المادة السوداء، وهي الملانين، تقل أو تكثر. ولون الشعر في السلالة القوقازية أسود ، أو بني، أو فاتح أشقر لاسيما في الشمال من أوروبا .

ولون الشعر في السلالة المنغولانية أسود ، ولا يفتح لونه حتى في سكان شمال القارة الآسيوية ، في سيبيريا حيث البرد شديد .

ولون الشعر في السلالة الزنجانية أسود .  
ومقدار الشعر في الجسم والوجه واللحي يختلف  
في السلالات ، وهو كثير في السلالة القوقازانية ، قليل  
في المنغولية والزنجانية .

## اختلافات بين السلالات أخرى

وقد نعالج اختلافات في السلالات أخرى ، كأشكال  
العيون والوانها . وقد نتعمق في باطن الجسم كأن ندرس

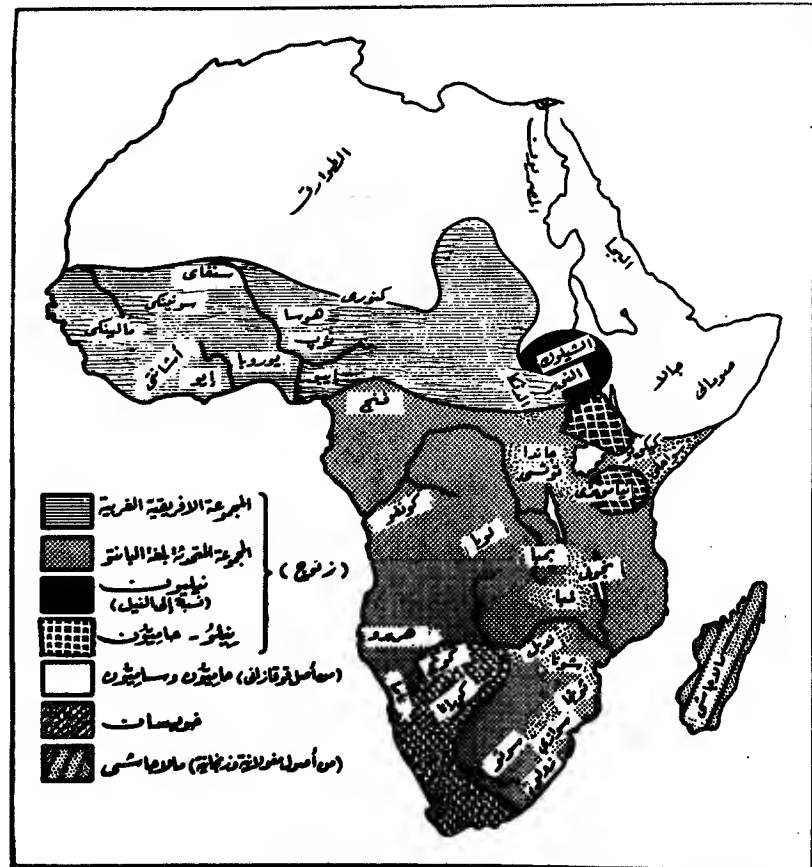
وغير ذلك فالسلالات الثلاث التي ذكرنا ، لو دخلنا  
نفثش في محتوياتها ، لوجدناها تتألف من سلالات أصغر،  
تشملها الصفات العامة للسلالة الكبرى إجمالاً ، ولكن  
بينها وبين أخواتها من السلالات الصغرى وجه اختلاف  
تتميز بعضها عن بعض . ولعل هذا أظهر في إفريقيا حيث  
موطن السلالة الزنجانية الكبرى . ففي إفريقيا توجد  
سلالات في غربها ، تختلف عن سلالات في أوسطها وفي  
جنوبها . وقد تتضمن هذه السلالات الصغيرة سلالات  
أصغر لها طابعها الخاص ، ولعل هذا سببه الحياة القبلية  
التي يحياها هؤلاء الناس ، وانعزالهم في شتى البقاع  
الافريقية .

والانعزال هو حافظ السلالة دائما والعامل على بقائها . ولو أننا جمعنا أقواما من سلالات شتى وأسكنناهم جزيرة نائية لا يتصلون منها بالعالم ، وتركناهم هناك القرون يتناسلون ، لانتهى أمرهم الى سلالة واحدة متحانسة تزداد تحانسا على مر الزمان .

أقصر الرجال وأطولهم في العالم :  
عملاق نيلي ، وزنجي كنغولي .  
وكلاهما زنجي .



خريطة مبسطة لتوزع السلالات في افريقيا وبها اسماء لبعض القبائل.





# تجارة رهيبية

امتهان ، وان الهيكل الأمريكي اعفاه هذا المصنع من ان يكون موضع امتهان ؟!

ولكن رجل المصنع ما لبث ان قال : ان القانون الأمريكي يحرم التجارة بهياكل الموتى الأمريكيين .

وسألت : فمن أين لكم هذه الهياكل اذن ؟

قال : كانت تأتينا قبلا مباشرة ، من هنغاريا ، ومن النمسا ، ومن المكسيك ، ومن الهند ، ومن كل مكان يحتل في الأرض ، الا الولايات المتحدة . اما الآن فقد تهيأت لاستيرادها أسواق أخرى .

عندئذ تراءت لي عقدة من تلك العقد الكثيرة التي أجدها عندما أنظر فيما يفكر فيه الناس ، وفي الأسلوب الذي به يفكرون ، وفي النتائج التي إليها بالفكر ينتهون . نقائص احتار في تفسيرها ، كيف تجوز على العقول .

منع الاتجار بهياكل الانسان ، أستطيع ان افهم انه احترام للانسان ، وأقبل هذا على علاته . ولكن ان تتدخل الوطنية بعد ذلك ، فتمنع ما تراه امتهانا للعظم الأمريكي ، في حين انها تستبيحه فيما يتصل بالعظم الأجنبي ، فأمر لم يسفه عقلي ، على كثرة ما يسيغ ويبلغ غصبا من آراء .

**لمن هذا الهيكل ؟ ثم هذا ؟**

وسألت صاحبي : لمن هذا الهيكل ؟ ثم لمن هذا ؟ وهذا ؟

واضطر صاحبا الى الرجوع الى سجلاته . لم يتبين على الفور لمن هي . تفارقت الأوطان . . وتشابهت العظام ! وتمثلت في كل هيكل من كل هذه الهياكل حياة ، اختلفت شمسا ، واختلفت أرضا ، واختلفت سحنة ، واختلفت لسانا ، واختلفت أفكارا وأعمالا ، واختلفت حظوظا ، مكاسب ، ومخاسر ، وتجمع من كل حياة سجل يحكي عن أحداثها عظيم . ثم جاء الموت . فاحترقت بذلك السجلات المختلفة كل الاختلاف ، ولم يبق منها جميعا الا رماد . وتشابهت الأرمدة ، لأنها أرمدة أوراق وأحبار سواء . فهذه هي الهياكل الباقية .

هذا لسنين خلون . كنت بمدينة شيكاغو ، ادور وازور . قال صاحب ضيافتي : عندنا اليوم ساعتان من فراغ ، نزور فيهما معهدا يتصل بما انت فيه من قريب . وفي الموعد المضروب كنا هناك .

كان المكان شيئا ، بين المعهد والمصنع ، ولست اسميه ، لسبب ظاهر . وهو لا يزال قائما الى اليوم . وهو أحد معهدين مشهورين كبيرين في الولايات المتحدة . يصنعان هياكل من عظام بني آدم ، يبيعانها لتدرس عليها طوائف من بني آدم حاضرة ، كيف صنع ويصنع الله هياكل لطوائف من بني آدم غابرة .

والمفروض بالطبع ان الله لا يغير في هياكل الناس بين جيل وجيل ، والا لفستت الدراسة .

## وشرذ ذهني

وكان رجل المصنع يحدثنا عن هذه الهياكل كيف يهيئها ، وكيف يجمعها ، وكان فكري شاردة فيما وراء ما يقول ، وزاده شرودا قولة ، قالها صاحبا هذا :

قال : ليس في هذه الهياكل هيكل امريكي واحد . وتوقف ذهني . ماذا يريد أن يقول الرجل . أريد أن يقول ان استخدام هياكل الموتى على هذا النحو

وقال : وهذه العظام التي على هذه المائدة تؤلف هيكلًا كاملاً . والهيكل الكامل به أكثر من مائتي قطعة من عظم .

### ثم الى حيث الجماجم

وذهب بنا الرجل الى حيث الجماجم قال : ان للجمجمة وحدها سوقاً . والجمجمة تتألف من ثماني قطع من العظام ، تشتبك واحدة بالآخرى اشتباكاً ، والمخ في داخلها . ان المخ شيء عظيم . ولكنه شيء رقيق ، سهل التصدع ، لهذا هو في هذه الخزانة التي نسميها الجمجمة محفوظ .

والجمجمة غير الرأس . فالرأس يحتوي على الجمجمة والوجه . والوجه به أربع عشرة عظمة ، لا يتحرك منها غير الفك الأسفل . أما سائرهما فمشدود بعضه الى بعض .

ومن الرأس ذهب بنا الرجل الى الهيكل الكامل ، وقد تعلق من جمجمته تعلق الرجل المشنوق . وراح يصف ما في هذا الهيكل من صنع هادف . فهو محوري البناء . محوره العمود الفقاري ، وهو يصل من الرأس الى الدبر . وبه مرونة حتى لا ينقسم ، وعليه يحمل الرأس ويدور . ومنه تخرج الاضلاع الاثنتا عشرة . ومن الاضلاع يصنع القفص ، القفص الذي يحمي محرك الجسم الأكبر : القلب .

### وشابه بين اليد والرجل

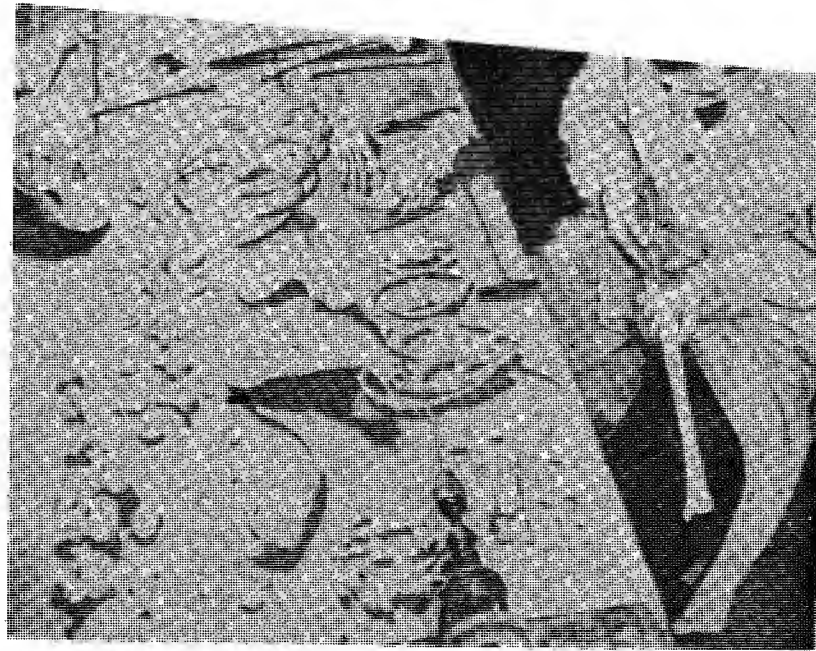
وذكر لنا رجل المصنع الأطراف . وقابل بين اليد والرجل ، وشابه بينهما . ففي العضد عظمة واحدة . وفي الفخذ عظمة واحدة كذلك ، هي أكبر عظام الجسم . وفي الساعد عظمتان . وكذا في الساق . ثم ما أشبه الكف ، عظاما ، بالقدم .

وسألنا الرجل عن ينتفع بهذه الهياكل . قال : الجامعات والمدارس أصلاً . والمسارح أحياناً نادرة ، والمتاحف .

وسألنا : ومن يقوم على تجميع هذه العظام ؟ قال : شبان فنانون مختصون ، لهم بالتشريح علم واسع . ولو أنك أتيت لهم بقطعة صغيرة من عظم إنسان ، لعرفوها وسموها على الفور . والحق أن منهم من يعمل في كليات الطب بالجامعات ، في صالات التشريح ، يساعد الأساتذة على التعليم .

قلنا : وهل هم سعداء : أحياء يعملون في جثث الموتى ؟

فابتسم صاحبنا ، ولم يقل شيئاً .



عظام لأقوام ذهبوا لينتفع بها أقوام حضروا

ومع هذا ، فلا نفتأ نلاحق هذه الهياكل بنزوات الانسان ، فهذا هيكل أمريكي فله احترام ، وهذا آخر الماني أو هندي أو مكسيكي ، فلا نبالي أن يكون له احترام أو امتهان . ونتجر به لينتفع أولادنا في علم وفي طب ، ولينتفع من علمهم بعد ذلك الأحياء .

### وعدت الاحق رجل المصنع فيما يحكي

افكار مرت بخاطري وصاحب زيارتنا يشرح لنا من هذه الهياكل ما يشرح . والخطر يمر بالذهن فلا يلبث الا ثواني ، فاذا أنت كتبت له لبث دقائق قد تمتد ساعات .

سرحت بي هذه الأفكار ، ثم ما لبثت ان عدت الاحق رجل المصنع فيما يقول .

### عند صندوق من عظام

كان الرجل هدف الى صندوق مليء بالعظام . وقف عند هذا الصندوق يقول : ان المصنع يشترط عند التوريد ان يصله الصندوق الواحد وبه كل عظام الهيكل الانساني كاملة . ويشترط كذلك أن تكون كل العظام لانسان واحد ، والا تباينت الاجزاء ، واختلفت اطوالها عند التجميع .

### وعظام على مائدة مثورة

وسار بنا الى مائدة عليها العظام مثورة . ولفتنا أول ما لفتنا لون العظام . لقد كانت بيضاء لا شبة فيها ، أقرب ما تكون الى لون الطباشير . قال : اننا نعالج العظام جميعا عندما تأتينا بفوق الاكسيد ، وهي مادة كيماوية ، تعمل على تنظيف العظم ، وإزالة ما قد يكون علق به من لحم ، ثم تبيضه هذا البياض الذي ترون .

# بحرفون الأرض ليروا باعيرهم ما نيرا أوليطمان قايبي

وانت وان كنت ممن يرى أن المعرفة لا تقف عند ذلك ، بل لها الكون أجمع موضعاً يجول فيه العقل ويصول ، فلك ذلك .  
وانت تكون بهذا مع الرعيل الذي لا يكتفي بممارسة الحياة ، ويريد أن يكشف عن سر الحياة ، وسر الوجود ، وسر هذا الكون ، وما وراءه .

## كشف العلماء ظاهراً من الأرض فاشتاقوا الى علم باطنها

من أجل هذا ما كاد العلماء يعرفون من سطح الأرض ، ومن قشرتها ، ما عرفوا ، حتى امتد بهم الطموح الى الكشف عن باطن الأرض .  
ولكن ما السبيل ؟ ما الوسيلة ؟ والأرض كالبندقة العvisية التي لا تكسر . بندقة ؟! انها بندقة قطرها ٨٠٠٠ ميل .

وينطوي القرن التاسع عشر ، ويبدأ القرن العشرون ، ويدرج ، ويظهر من العلماء رجال جدد يمارسون علماً جديداً .

## علم الزلزلة

انه علم الزلزلة ، علم بدأ يكشف زلازل الأرض ، أين تقع من سطح الأرض عندما تقع ؟ ومتى تقع ، وفي أية ساعة ، وأية دقيقة ، وأية ثانية ؟  
ان الزلزلة سببها توتر يحدث في طبقات الأرض ، فاذا هو زاد على الحد فرج عن نفسه بأن حطم هذه الطبقات فتتصدع ، وتنشق . ويحدث هذا في سائر الطبقات هزات تجري فيها : موجات من حركة تخرج من حيث وقعت الواقعة الى سائر بقاع الأرض ، تسير في كل وجهة وكل مذهب ، كما يسير الموج في الماء تقذف فيه بالحجر .

وصنع العلماء أجهزة ترصد هذه الهزات . وهي من اسطوانات أو أشباه لها ، دوائر ، تدور مع ساعات متصلة بها ، وعليها الورق يكسوها ، فهو دوار كذلك . ويأتي قلم ، طرف منه مربوط بالأرض يسجل هزاتها ، وطرفه الآخر على هذا الورق الدوار يخط . وهو يخط خطأ مستقيماً حين لا تهتز الأرض . وهو يخط خطأ متذبذباً وفقاً للهزة الأرضية عندما تقع .  
انه جهاز يرسم هزات الأرض على الورق ، فيصف لنا نوعها ، رسماً .

وفي القرن الماضي ، القرن التاسع عشر ، تفرغ رجال من أهل العلم لدراسة ما انقلب هكذا رأساً على عقب من طبقات سطح الأرض ، وما عراه من سطح الأرض الماء ، وما عراه الريح والهواء . وبدأ علم الأرض . علم طبقاتها . علم الجيولوجيا ، بدأ يتشكل علماً مفصلاً له برنامجه ، وله الأسلوب العلمي الذي كان قد صار لسائر فروع العلم أسلوباً .

وخرج لنا هؤلاء العلماء ، علماء القرن الماضي ، بأشياء كثيرة عن قشرة هذه الأرض القريبة ، ليس من أقلها أن الكثير منها رواسب تكونت في قيعان بحار ، وبعضها تحول . والكثير من هذه الطبقات احتوى بقايا من تلك الأحياء التي عاشت في تلك الأزمان ، وحفظتها الطبقات زمناً بعد زمن . ومن هذه خرج العلماء بتاريخ سطح الأرض ، والأحياء التي عاشت على سطح الأرض ، مرتبة عصرًا من فوق عصر ، في حقبة من الزمان امتدت الى نحو ٥٠٠ مليون عام .  
ومن مقارنة هذه الأحياء ، ومن تتبعها ، خرج العلماء بنظرية النشوء والارتقاء .

## نتائج ناعمة وغير ناعمة

ستقول نتائج غير ناعمة لا تشبع من جوع .  
وأقول نعم ، بالرغم مما كان لها من نتائج ، ناعمة تشبع من جوع ، خرجت من جوانبها ، لا تمت الى هدفها الكبير بالشئ الكثير .  
أقول نعم ، انها غير ناعمة ، بمعنى ذلك النفع الذي لا يكون الا اذا هو اتصل بغذاء أو كساء أو مسكن ، أو بلذة من لذائذ الأجسام .  
ثم أقول بل هي ناعمة نفعا فوق كل هذه المنافع لانها تتصل بلذة من لذائذ العقل والروح ، ذلك التطلع الطبيعي الذي تتطلع عليه عقول بني الناس بحكم فطرتهم ، وفي درجات من الرقي الانساني معلومة ، الى المعرفة ولو لم تشبع بطناً او تدفئ ظهراً .  
وهنا أعود الى السؤال : كم تعرف من الأرض التي انت عليها ، وكم تريد ان تستزيد ؟  
الجواب : هذا يتوقف على من انت ؟  
فانت ، ان كنت ممن يرى أن المعرفة يجب ان تقف حيث يقف النفع ، فلك ذلك .

الأرض بُدقة عسرة المكسر  
وزنها ٦٠٠٠ مليون مليون طن

# بالزلزلة كشف العلماء عن بطن الأرض بمثل ما كشفوا فيه عن الزيت

كالرجل ترسله الى المدينة، لا تستطيع انت دخولها، وتلقاه عند الخروج منها، فتعلم من شحوب وجهه، أو جدع أنفه، أو كسر في ضلعه، حال المدينة التي هو مر فيها.

## الأرض طبقات، طبقة من فوق طبقة

وخرج العلماء بصورة عن داخل الأرض أقرب مما تكون الى الصواب. انها طبقات، طبقة من فوق طبقة، كالصلة، راق من فوق راق. ولكن ليس لها كثرة طبقات البصلة، ولا نبيزها هذا الواضح. وتبدأ الأرض عند سطحها بالطبقات الأقل وزنا، وباللفظ العلمي الأقل كثافة، ثم تزيد الكثافة وتزيد حتى تبلغ الغاية في أوسط الأرض.

والطبقة العليا هي قشرة الأرض، وهي تتراوح ما بين ٣ أميال (في المحيطات) وبين نحو ٢٠ أو ٢٥ ميلا (في القارات). ويتألف أسفل القشرة الأرضية من طبقة من الصخور النارية (كانت منصهرة ثم بردت) متبلورة، كالجرانيت، تعلوها طبقة من صخور مترسبة، تعلوها طبقة من تربة - طفل وماء وحصى - وفي هذا القول اجمال بالغ.

وتأتي من تحت القشرة الأرضية طبقة تمتد نحو ١٨٠٠ ميل نحو أوسط الأرض، وتعرف بعباءة الأرض وهي تلف الأرض لفا. وهي طبقة عجيبة حقا. ان الموجات الزلزالية تمر بها كما تمر بالصخر الأصم، ومع هذا توجد دلائل تدل على انها غير ثابتة الشكل، ففيها الحركة، ولو بطيئة كالحركة التي تشاهد في الزفت. ان الزفت صلب. ولكن، اترك منه قرصا على سطح مدة من الزمن، تجده ينساح في بضع شديد. ويأتي من بعد عباءة الأرض، قلب الأرض أو لبها. وهو عبارة عن كرة، قطرها ٢١٥٠ ميلا وهي منطقتان، خارجية وداخلية.

اما الخارجية فسمكها ١٣٠٠ ميل، وهي منصهرة. واما الداخلية، وهي في أوسط الكرة، فنصف قطرها ٨٥٠ ميلا. وهي صلبة، أو هكذا يعتقد العلماء اليوم.

وتجمع ١٣٠٠ + ٨٥٠ = ٢١٥٠ ميلا. وقلب الأرض، بمنطقتيه، يتألف من حديد، أو من حديد ومعه النيكل. والفرق بين المنطقتين، فرق ضغط، فالمنطقة الأعمق واقعة تحت ضغط جعل من السائل صلبا، أو شيئا لعل له صفات الصلب.

وهو جهاز يرسم هذه الهزات والورق يدور مع الساعة، فهو يسجل في أي دقيقة بدأت، وفي أي ثانية، ومتى انتهت.

وهو جهاز بل اجهزة تكشف كذلك عن طريق سريان الموجة، من أي جهة جاءت. ولا ندخل في تفاصيلها فوق ذلك.

وتتعاون محطتان للرصد أو أكثر، على سطح الأرض. ومن اتجاهاتها المرصودة عندهم يعين العلماء موقع الزلزلة بأكثر ما يمكن من ضبط.

وسموا هذا الجهاز براسم الزلزلة Seismograph

وسموا الرسم الناتج برسم الزلزلة Seismogram

والعلم نفسه سموه علم الزلزلة Seismology

## علم الزلزلة يكشف باطن الأرض

وعلم الزلزلة هذا بدأ بسيطا ثم تعقد، وهو بدأ بريئا ثم تورط، وكشف عما لم يكن مقدرا له ان يكشف عنه: كشف عن باطن الأرض.

درس العلماء هذه الموجات الناتجة عن هذه الزلازل فعرفوا انها كسائر الاشعاعات، لها طول موجة، ولها سرعة، ولها عدد موجات تمر في النقطة الواحدة في الزمن الواحد، ذلك الذي نسميه ترددا.

وعرف العلماء أن سرعة الهزات الأرضية تختلف باختلاف الصخور، باختلاف أنواعها، فهي في بعض أسرع من بعض. واذن، ففي تعيين سرعتها، مما تسجل راسمات الزلازل، كشف عن نوع هذه الصخور، أو على الأقل عن بعض صفاتها.

ويعطي علماء الزلازل في استكشاف الأرض، والذي يدرسونه من زلزلة تحدثها الأرض طبعيا، وزلزلة يحدثونها هم، في الأرض، بالمتفجرات، اصطناعا. يصنعونها في موضع من الأرض، ويسجلون نتائجها في مواضع أخرى منها.

وكما أن أشعة الضوء تنعكس، وكما أن أشعة الصوت، فكذلك أشعة الزلزلة تنعكس وتتكسر. وهي تحيد عن طريقها كلما دخلت من طبقة في الأرض الى طبقة لها طبيعة غير طبيعتها.

ولست اطليل فوق ذلك خشية التفسير. ففيم ذكرت الكفاية لاعطاء فكرة عن الانسان، كيف عجز هو عن الدخول في بطن الأرض، فبعث اليه بالموج الاهتزازي يمر فيه، ثم هو يتلقاه في الناحية الأخرى، يخبره عما وجد في هذا الباطن الصلد الخبيء الذي مر فيه خاطفا ولم يتريث.

انها المادة في ظروف من حرارة ومن ضغط لم يالفها الانسان . والكثير منها الحدس والظن .

### كيف كشف العلماء سبب بطن الأرض

ان الذبذبة الزلزالية أنواع ، منها نوعان اصيلان : ذبذبة تسري كأمواج تحدثها أنت في الجبل المشدود أفقيا ، بهزه . تصعد فيها أجزاء الجبل وتهبط ، والموجة تسري في طوله . فحركة الأجزاء تحدث عمودية على طريق اتجاه سريان الموجة الذي هو على طول الجبل . وذبذبة تتحرك فيها أجزاء المادة التي تجري فيها الذبذبة في نفس الاتجاه الذي تسير فيه الموجة . مثال ذلك رجال مائة ، وقفوا صفا واحدا ، مترابطين متكاتفين . تدفع الرجل الأول بعيدا عنك ، فتجري الهزة في الرجال ، وطريقها طول الخط الذي هم فيه واقفون . ثم تشد هذا الرجل الأول اليك ، فتجري هزة في الرجال ، نحولك ، طريقها الخط الذي هم به واقفون . الرجال فرادى يهتزون ، ولكن في نفس اتجاه الموجة .

ومثل الصنف الأول من الأمواج ، أمواج البحر . وأمواج بشعاع الشمس . وتسمى بالأمواج العرضية . ومثل الصنف الثاني من الأمواج ، أمواج الصوت . وتسمى بالأمواج الطولية .

وهزات الأرض من هذه ومن تلك . كلاهما يحدث مع الزلازل اذ تمر في الصخر . والموجات الطولية ( تلك التي تشبه أمواج الصوت ) تصل أسرع من الموجات العرضية . وهكذا عرفهما والفهما علماء الزلازل ، وعرفتها رواسمها .

ثم يحدث أن زلازل بعيدة المدى ، يأتيهم موجهها الطولي ، ويتخلف موجهها العرضي . لماذا ؟

وينكشف السر : أن الموج العرضي يفنى في السوائل . واذن فحيث انقطع الموج العرضي ، فلم يصل الى راسمات الزلازل ، اعترضه شيء في باطن الأرض سائل . انه لبّ الأرض السائل . وقدروا عمقه .

وانقسم بذلك باطن الأرض الى عباءة أرض ، صلبة ، عمقها ١٨٠٠ ميل ، والى لب سائل يأتي من تحتها ، ثم سائل في حكم الصلب \* .

### في باطن الأرض حرارة وضغط

ان الأرض حارة ، تتبين ذلك عند نزولنا في أعماقها .

\* الزلزلة ، تحدث في الأرض طبعاً ، أو يحدثها العلماء اصطناعاً ، ليكتشفوا بها عن باطن الأرض ، هذه الزلزلة بصطنعها العلماء اليوم اصطناعاً ليكتشفوا بها ، يمثل هذا الأسلوب ، عن وجود الزيت في باطن الأرض . وهذا مثل للعلم ، كيف يبدأ بحثاً هدفه المعرفة الخالصة ، ثم يخرج منه ما ينفع الناس .

انها تزيد على الأرجح بمعدل ٢٠ درجة مئوية لكل كيلو متر عمقا .

ونعلم أن البراكين يخرج طفحها وهي في نحو ١١٠٠ درجة مئوية .

ومن العلماء من قدر درجة الحرارة في اوسط الأرض فكانت ٢٠٠٠ درجة . وكانت ٣٠٠٠ درجة ، وكانت ٤٠٠٠ درجة .

وحارة الأرض مصدرها العناصر المشعة ، وأشهرها اليورانيوم والريديوم . انها تتحول الى عناصر أخرى ، وهي في سبيل ذلك تخرج الطاقة فتنتطلق ، وتخرج الحرارة .

وقدروا الضغط على عمق ٢٠٠٠ كيلو متر من السطح فكان مليون ضغط جوي ، او هو ٧٠٠٠ طن على البوصة المربعة الواحدة . وعند مركز الأرض بلغ حساب الضغط ثلاثة أمثال هذا ونصف مثل . ولا عجب فالأرض كبيرة . والأرض ثقيلة .

ان الأرض حجمها ٢٦٠٠٠٠ مليون ميل مكعب .

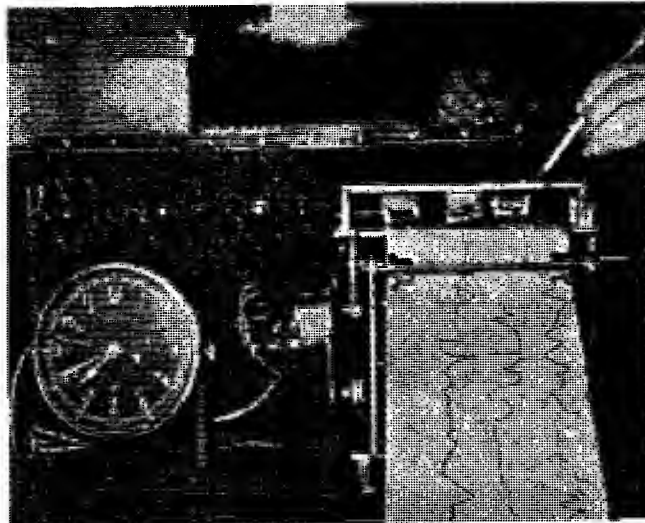
وان الأرض ثقلها ٦٠٠٠ مليون مليون طن .

### قلب الأرض من حديد ونيكل

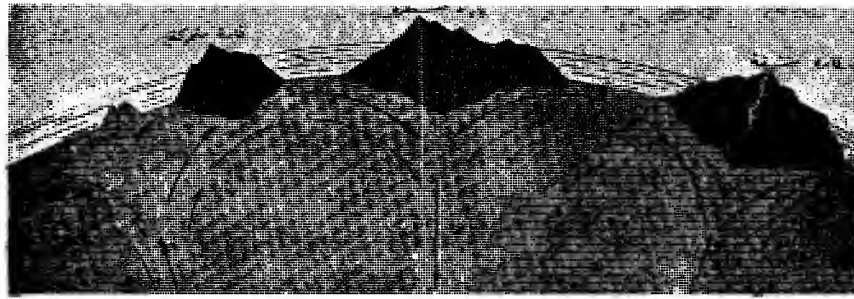
ومتوسط كثافة الأرض على هذا هو ٥٥ ، اي انها أثقل من الماء بمثل هذا القدر من المرات ، ولكن متوسط كثافة صخور القشرة الأرضية هو ٢٦٧٠ .

فلا بد أن الكثافة الكبرى هي في قلب الأرض . فلا بد أن يتألف هذا القلب من أثقل المعادن الشائعة في الأرض . والرأي السائد أن قلب الأرض يتألف من الحديد . والحديد يوجد بكثرة في القشرة الأرضية . وهو يزداد كلما هبطنا في الأرض . والحديد من أكثر العناصر مقدارا في الشمس . والشهب بها الكثير من الحديد . وللأرض مغناطيسية ، والمغناطيسية صلتها بالحديد معروفة .

راسم الزلزلة ، وفيه تظهر الورقة الدوارة التي تقبل الرسم ، والساعة التي بها يسجل الزمن . وهو نوع يحمل من مكان الى مكان







## الامريكان والروس يثقبان الأرض

وتصدى لهذا العمل الجبار الدولتان الجبارتان  
الشرئتان في هذا العصر : الامريكان والروس .

واختار الامريكان موزعا يثقبون فيه الأرض ، فكان  
اعماق المحيطات ، ان قشرة الأرض في هذه الأعماق أرق  
منها تحت القارات ، فوصلهم الى العبء يكون اسرع :  
سنة اميال او دون ذلك قدرا .

واختار الروس سطح الارض الذي يمشي عليه  
الناس ، فهو سطح القارات ، للثقب . وثقوبهم لا بد تكون  
اطول وابعد وأشق ، ولكن منها تستفاد دراسة طبقات  
القشرة الارضية السميكة التي تصنع القارات .

## ما صنع الامريكان الى اليوم في ثقب الارض

وقام الامريكان عام ١٩٦١ بتجارب في ثقب في البحر  
عديدة ، هدفها استطلاع الطريقة المثلى التي ينتهون اليها  
آخر الامر ، في خرق الأرض ، واستدامة الخرق ، الى ان  
يصلوا الى العبء . وكان من ذلك تجربتهم التي اجروها  
في البحر على بعد ٢٠ ميلا من ميناء سان دياجو ، بكاليفورنيا .  
وفيها انزلوا ٣١٠٠ قدم من انابيب الفولاذ في ماء المحيط  
وحده قبل ان يصلوا الى قاعه .

ومن هناك اتجهوا الى جزيرة جوادالوب Guadalupe  
في الجنوب ، عند المكسيك ، في المحيط الهادي ايضا ،  
وهناك ثقبوا ، واستخرجوا ، من عمق نحو ٦٠٠ قدم تحت  
قاع البحر ، قطعاً من البازلت .  
والتجارب الى اليوم لا تزال جارية .

وآخر اخبار وصلتنا عن عمل الامريكان خرقهم قاع  
البحر ، عند جزيرة بورت ريكو ، بالبحر الكاريبي ، وهي  
احدى جزر الهند الغربية . وحصلوا من تحت هذا القاع  
على الصخر المعروف بالسرينتين Surpentine ، وقد اثار  
هذا الكشف نقاشا في عالم « علم الأرض » كثيرا .

## ما صنع الروس

والروس لم يتخلفوا عن الميدان . انهم اتخذوا  
الارض الجامدة ، لا البحر ، مكانا للثقب كما ذكرنا .

وقد اعلن الاستاذ الروسي الشهير ، فلاديمير  
بيلوسوف Belousov ، في اغسطس عام ١٩٦٣ ، ان الروس  
ثقبوا في خمسة مواضع من الارض ، وأنه من المنتظر ان  
يذهبوا في باطن الارض الى ما بين ستة اميال ، وتسعة  
اميال ، وذلك في نحو ٣ اعوام الى خمسة .

وزاد الاستاذ بيلوسوف ، العالم الأرضي ، فقال :  
انه باتخاذ الروس الارض لا البحر مكانا للثقب ، لا يكون  
هناك تنافس بيننا وبين الامريكان . وقال : ان هذا العمل  
مليء بالصعوبات ، ولا نزال نعالجها ونخطاها عقبة من  
بعد عقبة . والمشروع به ، عدا قيمته العلمية الرفيعة ،  
منافع للناس . فهو قد يكشف لنا عن اين نتوقع وجود  
المعادن في طبقات الأرض .

نقضي النظريات بان عباءة الأرض ، تلك التي تلي القشرة الأرضية ،  
شيء كالزفت ، فيه الصلابة التي تقضي بسرمان الموجات الزلزالية  
فيه ، ومع هذا فيه الميوعة التي بمادة الزفت ، واذن فالعباءة في  
حركة ، وفيها تيارات ، تتعاون احيانا فتثبت القارة العائمة فيها  
( كما في اوسط الشكل ) ، او تتخالف اتجاهها ، فتقسم القارة نصفين  
( كما في ايمن الشكل ) ، او هي تقرب ما بين قارة وقارة ( كما في  
ايسر الشكل ) . ونقول النظرية ان اوروبا وافريقيا من ناحية والقارة  
الامريكية من الناحية الأخرى ، كانتا شيئا واحدا ، ثم تصدع ، وجاء  
بينهما الماء ( المحيط الاطلسي ) .

اشياء كثيرة عن باطن الأرض ، اكثرها بناؤه  
النظريات ، لا المراتبات ، ويجب ان تقول بعد ذكر الكثير  
منها « والله اعلم » .

الحقيق منها الثابت هو ما اخرجته التجربة ، وما  
كشفت عنه الاجهزة ، والذي فيه الريبة ما يأتي بعد ذلك  
التفسير ، والتقريب والتبعيد .

## يثقبون الأرض

وفي ظل هذه النظريات التي تحيطها الريب ،  
والتفسيرات التي تمازجها الشكوك ، ذكر العلماء من  
امثالهم ما يفيد معنى المثل العربي : « وما راء كمن  
سما » . وقرروا ان يروا بأعينهم ما خفي في اطواء  
الأرض .

ولكن كيف يكون ذلك ؟

يكون بأن يثقبوا الأرض ، يثقبوا قشرة الأرض حتى  
يصلوا من بعد القشرة الى لب الأرض .

قرر العلماء ذلك في مؤتمر الاتحاد الدولي لعلم  
الجيولوجيا والفيزيا الجيولوجية ، الذي اجتمع بمدينة  
تورنتو بكندا عام ١٩٥٧ ، بعد ان كان تكوّن هذا الراي  
عند جمهور العلماء وشاع .

واجتمع المؤتمر مرة اخرى في هلسنكي ، بفنلندة ،  
عام ١٩٦٠ ، واكدوا ذلك القرار .

وهو قرار بثقب الأرض ، والنزول بهذا الثقب فوق  
ما نزل الانسان بأمثاله في سطح الأرض ، ودراسة ما  
يخرج من هذا الثقب ، من طبقات القشرة ، طبقة طبقة ،  
ففي طبقات هذه القشرة كتب الزمان تاريخ الأرض .  
ويدخل الثقب من بعد القشرة في عباءة الأرض ، ويمتحن  
العلماء صخورها . ومن صخورها يعرفون تاريخ هذا  
الباطن ، وهم يربطون هذا الباطن بتركيب سائر الكواكب ،  
وبالذي في الشمس من عناصر . فعندهم ان هذه العبء  
انما قدّت مما قدّ منه قديما ، وقديما جدا ، سائر  
الكواكب ، والشمس .

# قصة الخلق

- وحدة الله تتراءى في وحدة خلقه
- الشمس أم الحياة
- الخلاق ألف نوع مختلف وألف
- جلد الانسان
- أجسام الخلاق جميعا
- سر الوراثة ينفصح !
- في الخلية مخططات يقرأها مهندس بناء
- الخلية ٠٠ الوحدة الاساسية في كل الكائنات الحية
- كل حي ، الا البسيط الأبط ، يبدأ من بيضة
- من الجرثومة الى الفرخ







# وحدة تترأى في وحدة خلقه



وينشأ الطفل فيصبح صبيا ، وإذا بالصبي يافع ،  
وإذا اليافع شاب ورجل . ويقل سؤاله أبانا نحن الآباء ،  
أولا لانا عودناه على أن يكتفي في الأمور المتصلة بأصول  
هذا الوجود بالجواب غير الشافي ، ثم أنه أصبح هو قادرا  
بحكم النمو على استخراج الجواب غير الشافي . وثانيا ،  
لأنه باشتغاله بالعيش ، تلهى ، وأصبحت أسئلته التي  
تتصل بواقع العيش ، الذي هو حاضر هذا الوجود ،  
أخطر عنده وأملأ لزمانه ، من أسئلة تتصل بماضي هذا  
الوجود ، بآزله ، وكذا بمستقبل هذا الوجود ، وأبده .

أحسب أن أحدا ، عاش هذه الحياة التي نعيشها ،  
الا وأدرك أن هذا الوجود غامض .  
إن الطفل يدرك غموضه وهو لم يعرف بعد منه الا  
قليلا . وهو يبدأ يسأل الأسئلة التي تنبئ عن ذكاء .  
تلك التي نعتبرها أحيانا « فوق قدر نموه » ، ونجيبه  
عليها بمقدار ما يفهم . ولكنه كثيرا ما يسأل الأسئلة  
المخرجة التي يجب أن نعترف بأنها « فوق نمونا نحن » ،  
ونجيبه عليها بمقدار ما نفهم ، وما أقل في هذه الأمور  
ما نفهم .

## في الأزمات

الآ في الأزمات ، فهو يتنبه من تلهيه ويستيقظ من غفوته .

في موت ابن له أو ابنة . أو موت أب أو أم ، أو أخ أو أخت . أو موت زوجة حبيبة . وأحيانا موت الصديق . موت من كان ارتبط بالقلب بوثاق شديد ، ثم انكسر الوثاق بفتة .

أزمات يقف أمامها العقل يسأل . . ويسأل ، ويريد أن يعلم . والعلم درجات . وهي تبدأ بعلم كالجهل . صيغ من كلام لا هدف له الا التعلل . كالمرأة الفقيرة التي جاءها عمر فوجدها تعلل أبناءها الجياع بالماء يغلي فوق النار ولا طعام فيه . والعلم تنتهي درجاته بما تطمئن به القلوب ، ذلك الاطمئنان الذي حكاه القرآن عن ابراهيم وهو يخاطب ربه : « واذا قال ابراهيم رب أرني كيف تحيي الموتى ، قال : أولم تؤمن ، قال بلى ، ولكن ليطمئن قلبي » . ( سورة البقرة ٢٦٠ ) .

ومن الأزمات التي يتنبه فيها الانسان من تلهيه بعيشه ، ويستيقظ فيها من غفوته ، المرض الذي يصيب عزيزا عليه يهدد بالفراق ، أو يصيبه هو فتأخذه الرهبة من نهاية لم يكن يذكرها على الصحة قط ، وكانت من البعد عن الفكر بحيث تهون ، فاذا بها حاضرة . واذا به يفكر في غد لا يكون هو فيه ، ويكون فيه وحدهم أولاد له وبنات ، أو أخوة صفار له أو أخوات .

ومن الأزمات مصائب الدهر . وأحداث للزمان مربية ، نسميها أقدارا ، ونضعها في كفة ميزان للعدالة فيتراعى لنا أن الميزان لا يستقيم . وقد كنا نحسب هذا الوجود عدالة واستقامة .

## وعلى الراحة في غير الأزمات

وفي غير الأزمات ، وحتى على الراحة والدعة ، قد يفرغ الانسان من هموم الرزق ، ومتاعب العيش ، فتفتتح في رأسه طاقات للفكر تنطلق منها أشعة نفاذة ، تنفذ في باطن الأشياء ، فلا تقف عند ظواهرها ، ولا يعوقها في مسيرها في أعماق الأمور عائق .

انه الفكر الذي يقف أمام غوامض هذا الكون وجها لوجه .

انه الفكر الذي يعمل ، لا ليكسب وجبة من الطعام شهية ، ولكن وجبة من المعرفة ثريّة .

ان الانسان ، بالجسم ، والصنعة الرائعة التي فيه تميّز عن سائر الحيوان . وهو بالفكر ازداد تميزا . وهو بالفكر في ممارسة العيش نفع وانتفع . ولكنه عمل فيما بان من الأشياء وظهر . وغير ذلك الفكر فيما هو أخفى ، فيما لا تراه عين ولا تسمعه أذن . الفكر فيما وراء الستائر والحجب . فهذا هو الفكر في أعلى مراقبه ، وأصعب مراقبه ، ولسنا نعلم مخلوقا غير الانسان يستطيع أن يرقى هذه المراقي ولو خطوات معدودة .

## وقديما حاول الانسان أن يفسّر

### وهو الى اليوم لم ينته من تفسير

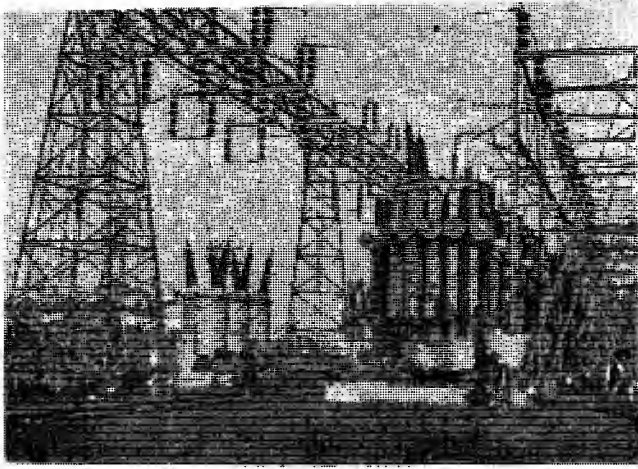
وحاول الانسان أن يفسر هذا الوجود ، الذي هو فيه موجود ، منذ القدم : الحياة والموت . الفنى والفقر . سعادة العيش لقوم والشقاء لقوم . رجل يعمل الخير فيلقى شرا ، ورجل يعمل الشر فيلقى خيرا . أمراض تعيث في الناس فلا تكاد تبقي على أحد ، ثم هي تقلع . وتأتي بغير استئذان ، وتقلع بغير استئذان . ايجاد وافناء مختلطان ، هدفان متناقضان . وزلزلة تحيق ببلد فتجعل عاليه سافلا بدون حكم قضاء ظاهر . وطوفان من السماء يفرق الناس بغير ذنب بين جنّوه .

بركان يحرق ، وبحر يفيض ويفرق . ويرفع الانسان يديه الى السماء ، ودائما الى السماء ، يسأل : لماذا ، لماذا ؟ ولا يأتيه جواب .

والزمن ؟ يفكر الانسان ، في خلوته ، في الزمن . ما الزمن ؟ فلا يدري ما الزمن ، ومع هذا هو يتحدث عن الزمن ، عن أيامه وساعاته وسنواته ، حديث الأشياء التي هو أكثر معرفة لها وأكثر الفة بها . انه الجهل الذي تقوم عليه الألفاظ فتغلّفه بحروف تقرا وتقال وتسمع ، هي الأسماء ، فيظهر بذلك كأنه العلم ، أوثق العلم ، وما هو بذلك .

وبقيت السماء أشد شيء دفدغة للفكر ، وأصبحت أكثر أشياء الوجود رهبة





وقاس الانسان الكهرباء ، قبل أن يعرف ما الكهرباء

### وتكونت عقائد وتكونت أديان

واجتمع الانسان مع الانسان ، فكانت القرى ، وكانت المدن ، وتجمعت معها العقائد ، فصارت لهم ديناً . فصار الاله اله قوم . وصار الدين دين قوم . وحمدوا من طيبات العيش ما حمدوا ، ووجب الشكر ، فجعلوا لكل طيبة كبيرة خطيرة في العيش الها ، حمدوه وعبدوه . فالالهة تتولى تكثير الحصاد ، فذكروها وحمدوها كلما كان حصاد . واله يتولى العودة بالربيع كل عام ، وبالربيع بشائر الحياة ، فذكروه وحمدوه وعبدوه . وآخر انضج العنب ، وغيره حمى البيت ، فعبدوا كل من أسدى خيراً . واحتفلوا به في أعيادهم ، فدقوا الطبول ، وشربوا الخمر ، وقصفوا ما شاءوا في نهار لهم أو ليل .

واتصلت هذه الأخيلة بما يصنع الآلهة من خير . واتصلت بما يصيب الانسان من شر وضر . فنشأت عن ذلك معان للخير والشر ، وموازين للسلوك ربطوها بشرف الانسان يعلو بها وينحدر . فكانت من ذلك قواعد ، امتزجت بعقائد . وهي قواعد ، وهي عقائد ، امتزجت بعادات العيش امتزاجاً حمها من التلف دهورا طوالا .

### آلهة اليونان

ومن اشهر الآلهة آلهة اليونان . وهي آلهة انشأتها عقول عرفت الطبيعة صافية جميلة ، على ظهور جبال ، أو في ظلال وديان ، أو في زرقه مياه صافية ببحار . فجاءت موافقة لذلك كله . وهي آلهة أعاشوها على جبل عال جميل هو جبل اولبس ، عيشة صفو . وتنزل الآلهة أحيانا فتختلط بالناس . كان زيوس Zeus أقوى الآلهة ، وهو صاحب الرعد ، فطاغته الآلهة جميعا . وهو حكم الدنيا بمعونة أحد عشر من آلهة آخر .

الاله بوسيدون Poseidon ، أخ زيوس ، تولى شؤون مياه الأرض . والاله هاديس Hades ، وسمي بعد ذلك بلوتو Pluto ، كان ملك ما تحت الأرض وملك الموتى . وهستيا Hestia ، أخت زيوس ، قدسوها الهة

ويربط الانسان الزمن بدوران الأرض . لا ، عفوا ، فالأرض ما تدور في عينيه ظاهرا . ان هذا علم سبيله الفكر العميق . الفكر الذي يحاول أن ينفذ فيما وراء الحجب ، فيكشف عن خبايا الوجود .

أقول ويربط الانسان الزمن بالسماء . بنورها وظلمتها ، ويسمي هذا نهارا ، وتلك ليلا . ويربط الزمن بالقمر ، فينشأ عنده معنى الشهر . ثم يربطه بمجرى الشمس في أبراجها بين النجوم ، واختلاف الفصول ، فينشأ عنده معنى العام .

قاس الزمن ، وهو ما درى ما الزمن . كذلك قاس الانسان الكهرباء ، قبل أن يعرف ما الكهرباء .

### وبقيت السماء أشد شيء دغدغة للفكر

وبقيت السماء أروع شيء في فكر الانسان ، وبقيت أخفى شيء . وبقيت أشد شيء دغدغة للفكر . والصواعق نزلت من السماء ، ونزل منها الماء ومعه الفرق ، وخال الانسان القديم أن منها هبت الزوايع . فأصبحت السماء أكثر أشياء الوجود رهبة .

ونجوم السماء ، مصاييح الليل ، انتشرت على سقف أسود ، فحال الانسان جمالها . وأصبحت السماء موضع الجمال والرهبة معا . موضع الاغراء والخوف ، وموضع الرجاء واليأس .

### أرواح وآلهة

وحاول الانسان القديم تفسير المتناقضات في الحياة ، فردها الى الأرواح . لكل شيء روح ، ولنقيضه روح . وابتدع السحر ، وهو اغراء الانسان الأرواح لتعمل للخير والشر من وراء ستار .

وإذا الأرواح تصبح آلهة . الروح المبهمة يصبح الها قد تعيّن وقد تبين . والناس تزيده على الأيام تعيينا وتبيينا ، تبعا لحاجة العيش وحاجة النفس . وظواهر الكون تكون أول ما يلفت الناس ، ويبهير الناس ، ويخيف الناس ، ويطمعهم ، فيكون لكل ظاهرة اله .

رأى الانسان القديم أن الحب ينمو في تربة الأرض ، فخال أن لا بد هناك ما ينميه ، فخال أنها روح خافية في القمح هي التي تنميه ، وخال أن الها ، هو اله الحب ، هو الذي ينميه . والانسان يأكل الحب فيعطيه الحياة ، واذن وجب عليه أن يعبد هذا الاله .

واغبرت السماء ، وتجهّم وجهها ، وأبرقت وأرعدت حتى خال الانسان أن شيئا في السماء يتحطم ، فخال أنها روح تعمل . خال أنه اله غضب ، فكان من غضبه ما كان .



وابرقت السماء ، وأرعدت ، فخال الإنسان أن الها غضب ، فكان من أمره ما كان .

والبرق عندهم شيء . والمد والجزر عندهم شيء آخر . والزلزلة وخروج البراكين الى سطح الأرض بأفواهاها المليئة نارا ، شيء وحده . ووحدته كذلك الربيع ، ووحدته الخريف . والشمس شيء في السماء وحده ، ووحدتها كذلك النجوم .

ولكن كل هذه الظواهر مرتبطة ارتباطا وثيقا، فهي لا تعيش وحدها . كلها وجه من وجوه الكون الواحد . فلو أن هؤلاء الأقدمين دروا من أمر هذا الكون ما درى الأحداثون ، لأحلوا التجميع محل التفريق ، ولأقاموا في مكان هذه الكثرة من الآلهة ، الها واحدا .

على أن هذه الشعوب بدرت منها بواذر هدفت بها ناحية التجميع . كأنها أحست بوحدة هذه الظواهر احساسا مبهما ، فظهر هذا الاحساس بأن مال بهم الى شيء من التجميع مكان التفريق .

فنحن نشاهد في آلهة الاغريق أنهم جعلوا منهم الها واحدا سيدا ، يأمر فيطاع .

وقدماء المصريين تعددت فيهم الآلهة .

ولكن حدث في منتصف الأسرة الوسطى من حكم فراعنة مصر القديمة ، أن شاع بين رجال الدين أن الاله رع ، اله الشمس ، هو الاله الأول والأوحد ، وما كان سائر الآلهة عندهم الا وجوها مختلفة من ذلك الاله الأكبر .

للبيت .

وهيرا Hera ، زوجة زيوس ، كانت الهة الزواج، وعبدتها النساء .

وأرس Ares ابن زيوس ، كان اله الحرب .

وأبولو Apollo ، ابن زيوس ، وهو الذي ساق عربة الشمس عبر السماء ، وهو صانع الموسيقى ، وهو اله النور والفناء .

وأفروديت Aphrodite الهة الحب ، وقيل انها ابنة زيوس أيضا .

الى آخر ما هناك من آلهة .

هكذا زعموا .

ولفتوا كل هذا في أقاصيص رائعة ( اذكر الألياذة والأوديسة للشاعر الاغريقي القديم هوميرو ) هي في الأدب تحف عملت طرافتها الأدبية على إبقائها القرون ، وجاء عصر النهضة الأوروبية ، وكان الأدب الاغريقي هذا حاضرا ، فتأثرت به الحركات الأدبية في أوروبا عند ذلك . وليس من أحد يؤمن بما آمن به الاغريق قديما .

والعجيب أن هذه الاخايل عاشت مع القرون التي عدت انها العصر الذهبي للفكر الاغريقي وفلسفة اليونان، عصر سقراط وأفلاطون وأرسطو . ولكنه عجب يزول اذا ذكر الانسان انه كثيرا ما يحتل الفكر الصالح في أمة ، جيوبا يستقل بها عن سائر ما يحيط بها من أفكار أثبت وأبقى ، يعينها على البقاء كثرة ما طلعت عليها الشمس ، وما غربت ، وانها صارت عناصر صنعت منها وتركبت عادات الشعوب . وليس أصعب على الشعوب من اطراح عادة . وأصعب العادات اطراحا عادات فكر .

على أننا لا ننسى أن عمل الانسان القديم في خلق الآلهة ، التي تتمثل فيها ظواهر الكون ، انما كان خطوة في سبيل الفهم . يرى الانسان أشياء جلت عن فكره الحاضر ، وطلب لها تفسيراً ، فكانت الآلهة تفسرها .

وهي خطوة اشبه بخطوة اولى في سبيل العلم . فالعلم يبدأ بالفضول الذهني . يريد الانسان أن يعلم ، ويريد أن يفهم ، ويريد أن يدرك كيف تجري هذه الظواهر الكونية ، ومن يجريها . وكيف تجري قسمات العيش وأحكام الاقدار . ولم يجد تفسير ذلك في الانسان ، ولا في الطبيعة ، فهدف الى ما واء الطبيعة ، يطلب هناك حل تلاسماها .

وهذه الخطوة هي من ناحية أخرى خطوة تهدي الى ما جاء بعدها في سبيل العقيدة الدينية ، والايمان بالاله الواحد الأحد ، من خطوات .

### بواذر التجميع بعد التفريق

ان الشعوب التي عبدت الآلهة قديما ، كان منها البابليون ، ومنها الاغارقة ، ومنها المصريون ، وكذا اهل الهند . نظروا الى ظواهر الكون ففرّقوها تفريقا ، فالرعد

الفكر الى وحدة الله ، لم يكن عندهم من الثبوت الا بمقدار ما ثبت عندهم من علم .

وممن تحققت عندهم فكرة الوحدة الكونية ، جماعة الروائيين ، وهي فئة من فلاسفة الاغريق ، وهي تحققت في وقت لم يكن فيه علم الاغريق الطبيعي كثيرا ، ولكن كان حدسهم شديدا ونظراتهم ثاقبة كانت كثيرا ما تصيب .

وممن آمن بوحدة الكون في القرون الوسطى وكتبوا فيها ، كتاب من الأديان الثلاثة الكبرى ، اليهودية والمسيحية والاسلام . من اليهود القبايليون Kabbalists ومن المسيحيين عدة ، ومن المسلمين ابن رشد ( ١١٢٦ - ١١٩٨ ) .

وجاء عصر النهضة بأوروبا فأحيا مبدا الوحدة الكونية بين أهلها . أحبوه متأثرين بالفلسفة الافلاطونية الجديدة ، وكان من اكمل فلاسفة هذا العهد دراسة لها الفيلسوف الهولندي اسبينوزا Spinoza ( ١٦٣١ - ١٦٧٧ ) .

وتأثر بالوحدة الكونية الادب الأوروبي بعد ذلك ، نجد أثرها في شعر جوته Goethe ( ١٧٤٩ - ١٨٣٢ م ) شاعر الألمان ، ووردورث Wordsworth الشاعر الانجليزي ( ١٧٧٠ - ١٨٥٠ م ) .

وتأثر بها فلاسفة القرن التاسع عشر . وفلسفة فيشته Fichte ، وفلسفة هيغل Hegel ، وفيهما اقترب كلاهما من مبدا الوحدة الكونية اقترابا كبيرا .

هاديس رب عالم الأموات تحت الأرض ، يحمل الفتاة الجميلة بيرسيفون ، بعد أن خطفها من أمها ، من فوق سطح الأرض . اسطورة من اساطير الاغريق رائعة لا مجال هنا لسردها .

واخانتون ، فرعون مصر ، ورث عرش أبيه ، وأبى أن يرث أربابه . كان اله الآلهة زمان أبيه الآله « آمون » ، والى جانبه آلهة . فجاء الابن الشاب بدين جديد . أعطى للشمس اسما لها قديما . سماها « آتون » . رسمه قرصا يمد بأشغته ، أشعة الحياة الى الأرض . وهو خرج عن معنى الشمس الكياني الى معناها الروحي ، فجعل من آتون الها ، جبّ به الآلهة جميعا . وقام على كل التماثيل ، في المعابد والقصور ، وما كان أكثرها في طيبة ، العاصمة ( الأقصر اليوم ) ، يمحو منها اسم آمون وأربابه . ونفى منها صيغ الجمع فجعل الأرباب ربا مفردا .

وواضح من اقوال اخانتون أنه كان يرمي ، فيما يرمي اليه ، الى تقديس الحرارة ، وتقديس النور ، وتقديس الحياة التي نمت وازدهرت بسببهما على سطح هذه الأرض .

ويقول النقّاد انه في تلك العصور ما كان يفقه الناس قوانين الطبيعة في اعماق تفاصيلها كما نفهمها اليوم . وصدق النقّاد . فما فهمها اخانتون ذلك الفهم ، ولكن لاشك انه هالته سيطرة الشمس على حياة هذه الأرض ، وادرك بحسه الباطني أن منها الحياة ومنها الموت . وهو خاطبها ، رمزا ، كما نخاطب نحن اليوم الرب الواحد الصمد ، في مزامير رائعة ، أشبه بمزامير التوراة . خاطب فيها آتون ، « صانع الليل والنهار » . و « خالق الانسان والحيوان » ، و « مبدع الخلق جميعا » .

تجميع من بعد تفريق .  
فرّق آباؤه ، وفرّق أجداده الآله ، وجمّعهم هو في اله واحد أحد .

### وفي الهند وفي الصين

وكما في اليونان ، وكما في مصر القديمة ، فكذا كان في سائر الأمم . في الهند والصين . وحيثما تعددت الآلهة كان مع هذا التعدد شيوع مبدا الشمول المحتوي لهذا الوجود ، ذلك الذي لا تكاد تجمعه الى العقيدة التي تقول بتعدد الآلهة ، حتى يولّد في رؤوس معتقديها فكرة جديدة ، هي انه يوجد وراء هذه الآلهة المتعددة قوة مشتركة ، وأذن هي تقودهم الى أن هؤلاء الآلهة ، ليسوا الا وجوها مختلفة من الحقيقة الأزلية الأبدية الواحدة ، تلك التي نسئها نحن الله .

### الوحدة الكونية تصبح مذهباً

كل هذا الذي وصفنا من تدرج الى معنى الآله الواحد ، دفع اليه نظر الانسان في الكون ، وتأمله في هذا الوجود .

وما العلم الحديث الا نظر في الكون وتأمل فيه . ولم يكن حظ الأمم القديمة من العلم بالشئ الكثير . فتحقيق معنى الوحدة القائمة في الكون ، التي هي سبيل



## وحدة الكون ، توحيلا بها الى وحدة الله ، دراسة لا تتم الا بدراسة العلم

لقد علم السابقون من ظواهر هذا الكون ما علموا ،  
وعلى قدر علمهم هم فكروا وتأملوا ، والنظريات نسجوا .  
وظواهر الكون كلها تلين عند ممارسة العلم . والعلم  
الحديث فروع كثيرة . وتفرعت الفروع وتخصصت . وزاد  
الإنسان بها لكل ظواهر الكون علما .  
فنحن اليوم أقدر على متابعة دراسة الوحدة  
الكائنة في هذا الوجود من آباء لنا واجداد .

### الكون أرض وسماء

والكون قسمان : أرض وسماء . أو سماء وأرض .  
أما السماء التي يدرسها العلم فمن جوامد . نار  
ونور ، وحركة دائبة ، تجري وفقا لقوانين ثابتة . وقد  
سبق أن عالجنها ، واثبتنا وحدة خلق فيها كاملة .  
وانتهينا ، بعد اثبات الوحدة ، الى أن هذا الكون السماوي  
لو أمره أمره بأن ينفرط ، لا الى عناصره الأولى فحسب ،  
ولكن الى ما هو أدنى من ذلك وأبسط ، الى ما في العناصر  
من بروتونات ونيوترونات ، اذن لانفرط الى كومة كبيرة  
عظيمة هائلة تملأ الفضاء شرقا وغربا ، ليس فيها الا  
هذان : البرتون والنيوترون .

وهل أبلغ من ذلك وحدة أصول .

هذا الى جانب وحدة قوانين ، وبراعة تقنين .  
أما الأرض ، فأما الأرض الجامدة فبعض أجرام  
السماء يجري عليها ما يجري على هذه الأجرام . وأما  
ما عليها من خلق ، فهذا الخلق هو موضوع دراستنا  
الحاضرة . انها الوحدة ندرسها فيما على الأرض من  
أحياء .

ومخلوقات الله على الأرض حيوانات ونباتات .

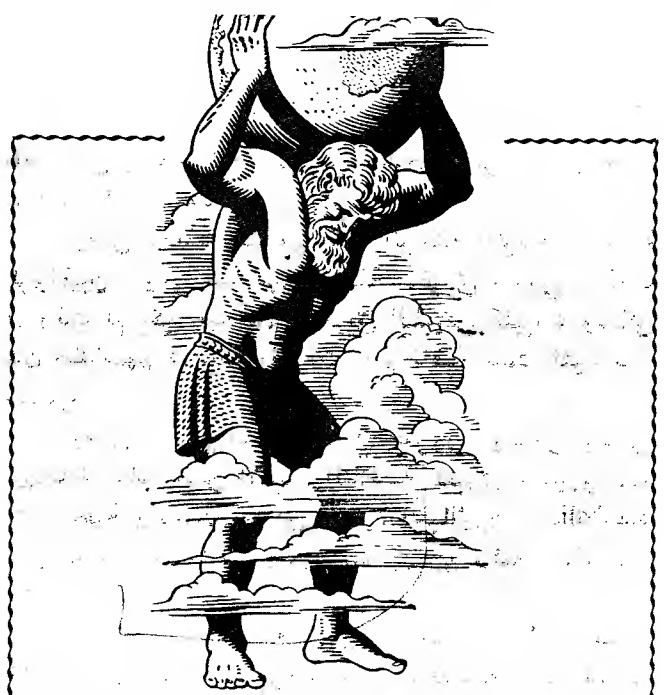
### دراسة وخطة

ونبدأ بالحيوانات

والحيوانات على رأسها الإنسان ، وهو أكملها خلقا .  
وتتدرج من الإنسان الى ما دونه ، الى الحصان مثلا ،  
والى الكلب ، والضفدع ، والسحالي ، والأسماك ، وننزل  
في السلسلة الى بسائط الحيوان حتى الخلية الاميبية  
الحية الواحدة .

ونبين ما فيها جميعا من تصميم بناء واحد  
مشارك ، نتدرج فيه من المعقد الى البسيط ، ونرد كل  
مخططات بنائها الى المخطط الأول والأكمل ، جسم  
الإنسان ، نردها اليه تشريحا ، ونردها اليه وظائف  
أعضاء .

أريد بالعلم أن أبين أن المخطط واحد . أن القلم  
الذي رسم التخطيط واحد ، وأن الأصبع الذي ركب



أطلس ، اله من آلهة الإغريق قوي ، خرج عندهم على رب الأرباب  
زيوس ، فكان عقابه أن حمل الأرض والسماء على كتفيه العراض ،  
الى الأبد . ومن اسمه اقتبسنا اسم كتاب الخرائط فسميناه «أطلس»

### الوحدة الكونية والأديان السماوية

لم يكن من هديني أن أذكر الأديان السماوية ، فانا  
أحاول الإجابة على السؤال الذي طالما خطر بالبال :  
هذا العلم الحديث ، بتقديمه هذا الحاضر ، وباتساعه  
الشامل ، وببلوغه أغوار السماء ، وأعماق الأرض ، هل  
هو قادر وحده على كشف وحدة الله بدون استعانة من  
دين موحى ؟ وإذا هو يقدر ، فكيف يقدر ؟

فحديثي اذن موجه الى المسلم ، والى المسيحي ،  
والى اليهودي ، والهندوسي ، والبوذي ، ومن له دين ،  
ومن ليس له .

ومع هذا فقد وجدت هنا أن أقف وقفة أزيل بها  
لفظا قد يسببه بعض من قرأ من الحاضرين ما كتب بعض  
الفلاسفة الفابرين .

فبعض هؤلاء الكتّاب القدماء السالفين أضاف الى  
دراسة الوحدة معاني من عنده ، أبعدها عن معنى الإله  
بعدا كبيرا ، حتى لبلغوا بها حدا وصفها عنده الواصفون  
بأنه جحود لمعنى الله .

وليس يعني الآن من جحدوا .

وليس يعني الفلاسفة الآخرون الذين قالوا أن كل  
ما نراه في الكون ليس بالحقيقة وإنما نراه توهمًا وما  
الحياة الا حلم .

ليس يعني هؤلاء ولا هؤلاء .

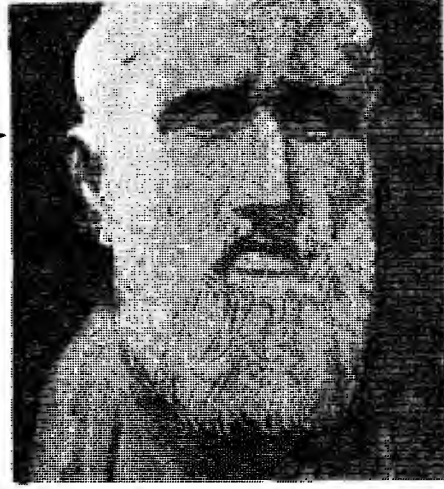
وانما نحن ننظر على أي شيء انطوى الكون وينطوي ،  
حتى جعلنا من ظواهره وحدة كاملة شاملة .





سبينوزا ( ١٦٣٢ - ١٦٧٧ م )

فيلسوف هولندي ، من أبوين يهوديين . درس اللاتينية والعلوم الطبيعية والفلسفة . قرا كتب اليهود المقدسة والتلمود ، ووضع سلطان العقل فوق كل سلطان . نظر في اشياء الكون وظواهره فربطها جميعا في وحدة ردها الى الله . سموه بالرجل الخمور بالله . طرده اليهود من كنيسهم وكرهه التصاري . بعد أكثر من قرن اعتنق فلسفته الكثير من فلاسفة اوربوا وأدبائها ، وتأثر به جوة شاعر الالان ، تأثرا كبيرا . كان دعت الاخلاق رفيقا ، ومع هذا قسا عليه زمانه قسوة منكرا . رفض استاذية بجامعة هيدلبرج بألمانيا ، وآثر ان يظل يكسب قوته من سن العدسات وصقلها .



زينون الروافي ( نحو ٣٤٠ - ٢٦٥ ق.م )

مؤلف مذهب الروافيين . ولد في بلدة كتيوم Citium بجزيرة قبرص ، وجاء بعد ذلك الى أثينا . وهو من أصل فينيقي ، وأكثر من وسعوا المذهب كانوا آسيويين أكثر منهم أغارقة . وبعد المذهب آخر مجهود فلسفي في اليونان الوثنية . وهو مذهب علم ان الكون يسوده النظام ويسوسه المنطق ، وان على الانسان أن ينظم نفسه فيحتل مكانه فيه . وجاءت المسيحية فمزجه بها بعض آياتها . وكان احياء المذهب في عهد النهضة الأوروبية . وتأثر كثير من فلاسفة اوربوا وكتابها بعد ذلك بما رسمه المذهب من آداب . ومنهم شكسبير وشلر وكنتظ ، ورجال الثورة الفرنسية .

الجسم لا يراها ، ولا يفهمها . ولا يستطيع ان يتدخل فيها مسرعا أو مبطنا اياها . ويتعسر هضمه ولا يدري لم تعسر . ويذهب الى الطبيب فقد لا يجد حتى الطبيب غير الظن الى تفسير العسر سبيلا .

وهكذا أنت من سائر جسمك . من قلبك ، من كبذك ، من كليتيك ، من غدذك ، من أعصابك . أنت من جسمك جالس مثل ما جلس رائد القمر في سفينته الفضائية ، يحسب أنه ارتفع بها ، وأنه يقودها . وما ارتفع وما قاد . وانما ارتفعت به من حيث لا يحسب صواريخ . ادارتها تلقائيا حاسبات الكترونية ، هو لا يفهمها . وحاسبات أخرى هي التي جعلت الصاروخ يعود ويشتمل لتقلت السفينة من الارض الى القمر . وقد جاز ان يظل رائد القمر اثناء كل هذا نائما .

### دخلت في الصميم من حيث لا أدري

اني بهذا المثل دخلت في الصميم من حيث لا أدري . وانما أردت بهذا المثل ان اقول : ان اثبات أن الأصبع الذي يقوم بالتخطيط لهذا الكون كله والصنعة كلها ، أصبع واحد ، لا يكفي .

لا بد من اثبات أن هذا الأصبع الواحد به من الفطنة والذكاء والمهارة والتدبير والحكمة ، اذا قورن بها ما للانسان من ذلك ، تحطم ميزان المقارنة خجلا . ومع هذا يجب ان لا ننسى ان فطنة الانسان التي هممنا بمقارنتها، انما هي من صنع هذا الأصبع ، من صنع تلك الفطنة الكبرى .

القلم عند تخطيطه واحد .  
واذن فصانع الخلق واحد .

### الوحدة لا تكفي

ولكن الوحدة لا تكفي .  
لا بد مع الوحدة الإعجاز . الإعجاز في الصنع .  
والإعجاز في الأهداف . وتباين الأهداف في الجسم الواحد ، وتعارض ، وقد تتناقض ، فيكون في الخطة البارة المرسومة الجهاز الذي يتخطى به الجسم كل هذه العقبات .

### أجسامنا ، كم نمتلك منها ؟

ان الجسم يعمل وصاحب الجسم غافل عما يجري فيه . وهو يفعل لأنه لا يفهم حتى اذا استيقظ له . الا أن يدرس علما . والعلم ، حتى الحديث ، ان أضاء جانباً، ترك جوانب كثيرة في ظلام .

ان اللغة تجري في الناس مجازا .  
قال صاحبي هذا جسمي . قلت ما هو بجسمك .  
قال : انا أكل على هواي ، وأنا أهضم ولي حرية امتلاكي اياه .

قلت : تأكل لا على هواك ، وانما على تنبيه جسمك اياك الى حاجته للطعام ، انه الجوع ، وهو حس أنت لا تملكه . أما انك تهضم ما تأكل فقول غير صحيح . والصحيح ان جسمك يهضم ما تأكل . ان الهضم عملية، تأتي وراءها عملية ، وراءها أخرى، وتجري كلها وصاحب

# الشمس أم الحياة

والسمك يعرف الرجل المدني منه ما اكل . وأغلب  
الظن انه عرفه طعاما مطبوخا ، لا حيوانا حيا . وهو ما  
درى في البحر كيف هذا السمك يعيش .

والحشرات ، قلّ علم الرجل المدني بها ، والمرأة  
المدنية ، بحكم أن المدينة تحدّ من نشاط الحشر . فالطفل  
يعرف الذباب والبعوض ، ويعرف الصرصور والخنفساء،  
ومن اطفال المدينة من لم ير البق عمره .

وجعلوا للرجل المدني ، والمرأة المدنية ، والطفل  
المدنيّ والطفلة ، حدائق جمعت بين شتى الحيوانات، مما  
تيسر جمعه من شتيت الأصناف . ففي حدائق الحيوانات  
عرف الرجل المدني ما الأسد ، وما النمر ، وما الفهد، وما  
الذئب ، وما الفيل ، وما وحيد القرن ، وعرف صنوفا من  
الفزلان والوعل ، ورأى الثعابين صنوفا ، والعناكب  
أنواعا، والعقارب . ورأى الطير أحجاما واللوانا . والأسماء  
رأها تسبح في ماء ووعاء أشبه ما يكون بمائها ووعائها في  
الطبيعة .

فهذا هو الرجل المدني، رجل المدينة. رجل خرجت

بدات اكتب في خلق الله ، حتى سألت نفسي :  
كم يعرف القارىء من خلق الله ؟  
كم يعرف المدني من مخلوقات الله ؟

## الرجل المدني يعرف القليل الأقل من مخلوقات الله

ان رجل المدينة ، الذي نشأ بها ، واقتصر عيشه  
وتجواله فيها ، يعرف القليل الأقل من مخلوقات الله .  
انه يعرف الكثير من بني الانسان ، وهؤلاء خلق واحد .  
ويعرف ما استأنس الانسان من حيوان ، من حيوانات  
تجرّ الأثقال ، وحيوانات تحرث الأرض ، وحيوانات تألف  
البيت .

ومن الطير عرف العصفور . وكل طير صغير عند  
الرجل المدني عصفور . وعرف الفراخ ، وعرف الحداة  
وعرف الصقر . وتسأله عن الفرق بين الحداة والصقر  
فلا يدري . وعرف طيوراً أخرى ، تأتي حيناً وتختفي  
حيناً ، لها أشكال ، ولها ألوان ، وتسأله عنها فلا يكاد  
يعرف لها اسما ولا لها موطناً .

به الحياة الاصطناعية عن حياة الطبع ، فهو لم يمارس العيش حيوانا بين حيوانات .

### ورجل القرية

#### كم عرف من مخلوقات الله

ورجل الريف ، رجل القرية ، أقرب الى مخلوقات الله من رجل المدينة . وحتى على القلة مما يرى من الحيوانات ، هو مارس العيش مع ما عنده منها ممارسة قريبة وثيقة ، وعرف منها بسبب ذلك ، لا أشكالا واللوانا فحسب ، ولكنه عرف حياتها في شتى وجوها ، وعلى شتى درجاتها ، وحين تنشط وحين تهبط ، وعند الولادة وعند الموت .

والنبات الحي عرف منه القروي الشيء الكثير . انه حضر نبتة ، وحضر نشأته ، وحضر ازهاره واثماره ، وحضر ما فعل الزمن به من خير ومن شر . ولعله بسبب ذلك كان القروي بالنبات اعرف ، ولظواهر الحياة فيه أفهم .

#### ما الذي نقصده بخلق الله

ومع هذا فالذي نقصده في هذه الدراسة بخلق الله ، ليس المخلوقات القليلة التي اطلع عليها الرجل المدني ، ولا المخلوقات الأكثر التي عرفها والفها الرجل القروي ، ولكن المخلوقات بجملتها التي بثها بائها في شتيت المناطق والأرجاء على ظهر هذه الأرض . مئات الألوف من الأنواع التي تنبض بالحياة فوق سطح الأرض ، أو في جوف الماء ، أو في جو من هواء . وعلى رأسها جميعا أنت وأنا : رأس الخلائق جميعا ، على ما نعرف ، الانسان .

#### أحياء الأرض الى انقراض

الانسان ، منذ تحضر ، وكلما تحضر ، باعد وباعد بين نفسه وبين مخلوقات الله ، الا ما احتاج اليه منها لعيشه ، أو لراحته أو للهوه ، والا ما فرضته هي عليه من اجناسها فلم يستطع منه خلاصا .

وكانى بالانسان قد ملأ الأرض من ذريته اعدادا ، وملأها حضارة ، فطارد بذلك أكثر حيوان البر ، وأكثر نبات البر ، فان استبقى منهما شيئا ، فنماذج في حدائق ، هي متاحف حية ، تعرف الخلف من أصناف الأحياء بما كان عرف السلف . وقد يسمع طفل بني الناس بعد قرنين عن كثير مما يعرف الآن من صنوف حيوان ونبات ، ويسأل عنها ، فيقال له انها انقرضت ، الا نسخا حية احتفظوا بها حتى لا يضيع هذا العلم كله من الكون . والا صورا فوتوغرافية زانوا بها حوائط متاحف للتاريخ الطبيعي ، في هذه العاصمة ، أو في تلك ، أو في هذه الجامعة القريبة ، أو تلك الأخرى البعيدة .

وعندما تقل أحياء الأرض ، تقل تبعا لذلك أحياء الهواء .

والبحار يحمي أحياءها من تمدد الانسان بمدنيته ، مأوها . الا ان تسهل سكنى الماء ، وتؤلف ، وتريح ، وهيئات .

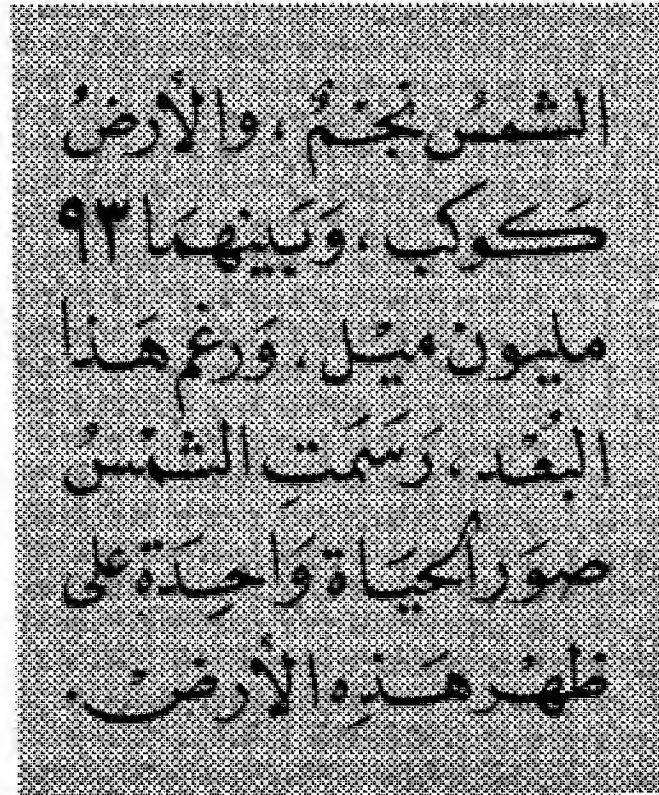
#### الحياة وسعت الأرض كلها

##### ما تمهدت أسبابها

ان سطح الأرض يختلف بيئة . يختلف تربة ، فهي رمل ، وهي غرين ، وهي صخر . ويختلف جوا ، فهو حار أو بارد ، أو هو جاف أو ماطر . وتبعاً لذلك يختلف نوع النبات الذي ينمو فيه . وتبعاً لذلك يختلف نوع الحيوان الذي يعيش فيه .

ولكن ليست بيئة أثري بالذي بها من خلائق كالغاب في المنطقة الدافئة . هناك الطبيعة عارية تفعل على سجيبتها ، لا عائق لها من أحد . الشجر الطويل الباسق ، والشجر الصغير المتقاصر ، والعشب المديد ، من أنواع شتى ، كلها تتنافس في حيازة أكثر خط من اصول الحياة . ومن الحيوانات اجناس شتى ، هي الأخرى في صراع ، هادىء حيناً ، وعنيف حيناً ، ومن دم مسفوح حيناً . وبين الأحياء الساكنة ، والأحياء المتحركة ، توازن في الكسب والخسارة يكاد يعطي المجتمع الغابي عمرا مديداً وكيانا مستقرا .

والمجتمع الغابي المجتمع الصحراوي ، فيه النبت ، وفيه الزهر ، وفيه الحيوان الحي . وكل ليس للحياة هناك لبوسها ، فلا هي تضيق به ولا هو يضيق بها . والمجتمع الغابي والصحراوي ، المجتمع الجبلي ،



والمجتمع النهري ، والمجتمع البحري ، والبحار مجتمعات شتى تختلف عمقا وضحالة .

انه ما اجتمعت على الأرض أسباب الحياة ، في أي ركن من أركانها ، أو صقع من صقوعها ، علا أو انخفض ، ضاق أو اتسع ، احتر أو برد ، الا ونشأت هناك حياة . وهل أعجب من انه في أطراف جرينلندة ، عند الشمال من أمريكا ، لا يكاد يبدأ الربيع حتى يخرج النبات من الأرض ، نافذا في الذي غطاه من ثلوج ، أعوادا من خضرة ، جريئة ، تنفذ من ثلج أبيض بارد . انها جراءة الحياة .

### خلاق الله

**آلاف من أشكال وآلاف من أحجام وآلاف من ألوان تاه فيها العقل البشري حتى دخل يبحث فيها عن أشباه**

اما اختلاف الأشكال فيتمثل في الكلب ، والثعبان ، والبعوض ، ثلاثة لا يكاد يجمعها في الشكل جامع . وأما اختلاف الأحجام فيتمثل في الفيل والبرغوث . ضخامة الى جانبها ضالة ، وكل عرف السبيل الى العيش .

واما اختلاف الألوان فيتمثل في صنوف الطير جميعا . واللون فيها بعض خصائصها .

وكما في الحيوان ،

فكذا الحال في النبات .

فالى جانب النبات ذي الساق القائمة ، تجد النبات ذا الساق المتسلقة ، أو الأخرى طريجة الأرض الزاحفة . أو تلك التي اختفت في تربة الأرض فهي باطنة . والى جانب شجرة الكافور الكبيرة تجد العشبة الخضراء الصغيرة .

والى جانب الخضرة الضاربة في النبات ، تجد الزهر قد خرج بألوانه البديعة المختلفة ، تلك التي أوحى للإنسان بمعان للجمال ، ظن انها معانيه ، وما هي الا معان من النبات بحكم العادة مقتبسة .

### فهم الانسان الأشياء ، بدأ بتقسيمها

وحين بدأ الانسان ينظر في الأحياء ، ليفهم ، جرى على عاداته يبحث بينها عن وجوه من الشبه ، ليقسم . فالتقسيم هو الخطوة الأولى في الفهم اذا ازدحمت عليك الأعداد الكثيرة ، والأصناف العديدة التي يضيق الذهن عن استيعابها .

ومن أقدم من يذكر التاريخ في محاولة البحث عن أشباه في الأحياء ، رجاء التقسيم ، الفيلسوف الإغريقي الشهير ، أرسططاليس ( ٣٨٤ - ٣٢٢ قبل الميلاد ) وقسم النبات بناء على أشباه ، وضاع كتابه . وقسم الحيوان بناء على أشباه ، ونزل إلينا مع الزمان كتابه .

وهو أحصى من الحيوان ما زاد على ٥٠٠ نوع . وقسمها الى قسمين أصليين ، قسم ذي دم (احمر) وقسم

لا دم فيه . اما القسم الأول فضم الحيوانات ذات الثدي ، والطيور ، والزواحف والأسماك . اما القسم الثاني فضم انواعا من احياء البحر الصدفية والحشرات .

وتبع أرسطو آخرون ، من الإغريق والرومان .

وللجاحظ كتاب في الحيوان .

ولقد ساعد هؤلاء المصنفين الأولين ، أن عدد الأصناف كان من القلة بحيث يسهل تناوله .

ولكن بتوالي القرون ، اتسع علم الحيوان وعلم النبات ، اتساعا جعل من المثات المعروفة من الأحياء ألوفاً ، ومن الألوف مثات ألوف .

حتى لبلغ عدد الأحياء اليوم ، من حيوان ومن نبات ، مليوناً من الأنواع فما فوقها ، زادت فيها أنواع الحيوانات على أنواع النباتات .

والعلماء كل عام يبحثون ، وهم في أبحاثهم دائماً يكشفون جديداً ، ولهم في كل عام ، من صنوف الأحياء بنوعيتها ، حصيلة منشورة .

وباتساع العلم تجددت طرق التقسيم ، واتسعت : فالحياة اليوم مملكتان ، مملكة حيوان ، ومملكة

نبات .

والمملكة تنقسم الى شعب . والشعبة Phylum الى طوائف . والطائفة Class الى رتب . والرتبة Order الى فصائل . والفصيلة Family الى أجناس .

والجنس Genus ينقسم الى أنواع Species .

وأريد أن أضرب الأمثال ، من حيوان ونبات ، وأخشى أن أضل ببعض القراء في متاهات لم يألّفوها ، وأسماء غلبت الأسماء اللاتينية فيها .

واكتفي بأن أضرب بالكلب مثلاً . فهو في شعبة الفقريات من المملكة الحيوانية ، لأن له سلسلة فقار في ظهره ، فهو في هذه الشعبة انضم الى أمثاله . الى أشباهه ، وما أكثرها .

والكلب من بعد الشعبة يدخل في الطائفة ، وهو في طائفة الثدييات ، أي الحيوانات التي لها أذن ، فهي ترضع ما تلد . فهو في هذه الشعبة انضم الى أمثاله ، الى أشباهه في هذه الخاصة وحدها ، وما أكثرها أشباهها . والكلب من بعد الطائفة يدخل في الرتبة ، وهو في رتبة آكلات اللحوم .

والكلب من بعد الرتبة يدخل في الفصيلة ، وهو في فصيلة أشباه الكلاب Canidae ويدخل فيها الذئب والثعلب . وتجمعه وإياهم كل ما سبق من رتبة وطائفة وشعبة . فهي أذن آكلة لحوم ، وهي ذات ثدي ، وهي ذات فقار .

وينتهي التقسيم بالكلب بأن يمثل نفسه ، ويمثل نوعه ، فهذا هو النوع . وتختلف صنوف الكلاب العادية ، ويتفنن المربون في تربيتها ، وتبقى كلها نوعاً واحداً ومع هذا أصلها التي من أجلها سميت كلاباً .

## الفداء أصل الحياة الأول

انك لو بحثت عن شيء يقع في الصميم من الحياة، ويقع في الخطو الأول من الحياة، وتمثل فيه حاجة الأحياء الأولى، لم تجد كالفداء أصلاً.

تنظر الى الأغنام في المرعى فتجدها دائماً ترعى . وهي ان توقفت فلتستريح . والنمل تجده يجد في الأرض ، رائحا غاديا ، وهو مشغول بالبحث عن طعام . والكلاب الضالة تدور ، وكذا القطط . تبحث مع طلوع الفجر عن طعام . والطير لا يفتأ يحط على الشجر وعلى الأرض ، ويرتفع ، وأكبر غايته الحب طعاما . والأسماك تمخر عباب الماء تطلب رزقها . والانسان يعمل ويعرق ، وغايته الرزق ، وأول الرزق الطعام . حتى الفلاسفة ، اهل الفكر ، يجوعون ، فيطلبون الطعام .

ما حيوان ، صفر أو كبر ، عظم أو حقر ، الا والطعام أول مطلبه . فاذا هو أكل فقد يتوجه بعد ذلك الى مطالب أخرى .

والحيوان كله، صمم خلقه بحيث لا يأكل الا النبات . ثمرة ، وورقه ، وحتى خشبه . أو هو يأكل حيوانا آخر بنى جسمه من نبات .

عالم الحيوان ، صممه مصممه ، ليعيش على عالم النبات . وليس عالم من حيوان ، الا سبقه ، وصحبه ، عالم من نبات . وهذا معنى من معاني الوحدة كبير .

واذن يأتي السؤال مندفعاً : فكيف يأتي النبات بفدائه ؟ . كيف يأتي النبات بالفداء الذي يبني به نفسه ، ويكون به جرمه ، ويخرج به من جرمه حبا وثمرًا ، ليأكل الحيوان ؟

والجواب : ان النبات يجمع بين الماء ( وشيء من املاح ذائبة فيه ) ، وغاز في الهواء هو أكسيد الكربون ، ويصنع منهما ما شاء من غذاء . من سكر أولا ، ثم من بعد السكر سائر ما كشف دارس الكيمياء من مركبات هي الاطعمة ، ومنها البروتينات ومنها الدهون .

ولكن هذا الصنع يشترط شيئين : المادة الخضراء التي هي في النبات ، ونسُميها اليخضور Chlorophyll وأشعة الشمس الساقطة عليه . ويقوم بهذا في الشجر ورقه الأخضر .

ان اليخضور لا يدخل في تركيب السكر الحادث ، ولكن تدخله اشعة الشمس .

ان صانع الملابس يجمع بين قطع القماش ليربطها معا لتكون لباسا . ولكن لا بد له من ابرة وخيط . ففي صناعة الطعام في الورق الأخضر تقوم اشعة الشمس تجمع بين ذرات أكسيد الكربون ، وذرات الماء على اسلوب أشبه بما يصنع الخيط في قطع الملابس . انه يضمها ويبقى فيها . أما الابرة ، اليخضور ، فتتسل لتقوم بخياطة جديدة ، بالجمع بين ذرات جدد تصنع منها



الغابة اثرى البيئات ، بشتيت النباتات والحيوانات

## التقسيم بني على اختلاف في الصفات عظيم ولكنه كشف في طياته عن تماثل في الصفات اعظم

وهذا امر واضح .

فالتقسيم احتجنا له لنفرز هذه الأعداد الكثيرة ، البالغة الكثرة ، في حيوان ونبات ، الى أقسام . ولكل قسم صفة أو صفات هي واحدة في افراده جميعا . فالأقسام جميعا دليل التواحد في الصفات . دليل التواحد في أساليب الخلق .

فالفقرات مثلا تشمل الانسان ، واكثر ما عرف من حيوان ، وتشمل الأسماك ، وتشمل الطيور ، وتشمل كل ذات ثدي . وكلها بنيت أجسامها على أن يكون عمادها سلسلة من فقار . تخطيط واحد في البناء شمل الجميع . فأي وحدة أوضح من هذه وأشد قوة . .

والثدييات ، وما أكثرها ، وهي كل ما يلد ويرضع ، صممت أجسامها بحيث تصنع غذاء ، هو ذلك السائل الأبيض الذي نسميه لبنا . وتصنعه اكمل غذاء . وصمم وليدها ليأترف وليشبع بهذا الغذاء . فأي وحدة في الخلق أوضح من هذه وأشد قوة . .

وسنعالج كل هذا في موضعه ، لنقدر مكانه بالتفصيل من الوحدة الكبرى .

فانما همنا الآن في تبيان أصول في الحياة ، لا تشمل قسما من الحيوان دون قسم ، ولا قسما من النبات دون قسم (كوجوه الوحدة التي كشف لنا عنها تقسيم الأحياء) ولكن أصول تشمل الأحياء جميعا ، وتنظمها كلها في نظام واحد ، كما ينظم الخيط حبات العقد جميعا ، وتدخل في نظام هذا العقد الفيل مع البرغوث ، وتدخل ساق العشب الرفيعة الضئيلة مع الشجرة السنديانة الكبيرة العظيمة .

سكرا جديدا . تشبيه لتقريب الفهم لا صلة له بواقع الحقيقة .

اما فهم واقع الحقيقة فيتصل بفهم الذرات الكيماوية والمركبات ، وما فيها من طاقات . ثم ما في الشمس من اشعة هي الاخرى طاقات . ويقول العلماء في التعبير عما حدث في الأوراق ان اكسيد الكربون وهو قليل الطاقة الكيماوية ، والماء وهو الآخر قليل الطاقة الكيماوية نسبيا ، تحركت ذراتهما وتفاصلت ثم ترابطت فيما بينها ترابطا جديدا هو ذلك الذي نجده في ترابط ذرات السكر . فكان السكر ، وقد احتوى طاقة كيماوية أكبر مما في اكسيد الكربون والماء مجتمعين . فمن أين جاءت الزيادة في الطاقة ؟ جاءت من الشمس . طاقة اشعاع تحولت الى طاقة كيماوية .

اما ان السكر به طاقة فوق طاقة الماء واكسيد الكربون ، فدليل ذلك يظهر عند حرقه حرقا علميا كاملا في المختبرات . يحرق السكر في كثرة من الهواء ، فيعود عند تمام الحرق الى اكسيد كربون وماء ، ومعهما حرارة منبعثة كثيرة فيها تتمثل زيادة الطاقة التي أضافتها الشمس .

### الشمس أم الحياة على ظهر هذه الأرض

ان المركبات الكيماوية التي تبدأ الأوراق الخضراء بتخليقها ، أعني السكر ، ثم هي تحولها الى مركبات ازوتية (بروتينات) باضافة ما في املاح الأرض من آزوت ، ثم الى دهون ، هذه الثلاثة هي غذاء النبات أولا . ومنه يتخذ الحيوان غذاءه .

ولولا الشمس ما كان شيء منها .

ولولا الشمس ما كان للنبات وجود .

ولولا النبات ما كان للحيوان وجود .

فالشمس اذن أم الحياة على هذه الأرض .

واذا نحن نظرنا الى كل هذا من حيث التخطيط للحياة على سطح الأرض ، نجد ان الذي خطط لها ، ربط بين كل الأحياء ، بكل صنوفها التي زادت على المليون عددا ، وبكل الأعداد التي احتواها كل صنف منها ، من نباتات وحيوانات ، ربط كل هذه الأحياء بالشمس .

انه لم يربطها ، في هذا الصدد الذي نحن فيه ، بشيء على سطح الأرض .

انه ربطها بشيء في السماء يبعد عن الأرض بمقدار ٩٣.٠٠٠.٠٠٠ ميل .

انه ربط الحياة على الأرض ، التي هي كوكب ، بنجم في السماء ، ذلك هو الشمس .

ان المخطط استطاع ان يربط بين الاثنين وهما على هذا البعد . فهو مخطط أرض وسماء . انه مخطط كوني .

وعملية التمثيل الضوئي هذه Photosynthesis ، التي يتكون بها في أشعة الشمس غذاء النبات ، فغذاء الحيوان ، تلك التي قد نسميها بالتخليق اليخضوري ، عملية حاول

علماء من بني الناس الى اليوم ان يفهموها فهما يذهب الى اغوارها ، فعجزوا . وحاولوا ان يقلدوها ، في سهولتها ، وفي صمتها ، فما أفلحوا .

مخطّط هذه الخلائق ، والمخطط لها ، اذن ليس واسع المدى بالذي جمع بين هذا الكوكب الأرضي والشمس ، فحسب ، ولكنه كذلك هو واسع العلم ، بارع الصنعة ، الى أقصى المدى . وما الصنعة الا التكنية التي يتحدث عنها الأحداثون .

ولا يمكن لعاقل أن يقول انها صدفة وقعت ، فكان هذا الربط . فقد عرف العلماء مما درسوا ان هذه الظاهرة أعقد في الفكر ، وأوغل في العلم ، وأعصى في الفهم ، من أن تكون حادثا صدف .

### ما الحياة

وهل فرغنا بعد كل هذا من قصة الغذاء ، بعد ان ربطنا بينه وبين الشمس ، وربطنا عبره ، بين الشمس وخلائق هذه الأرض ؟

والجواب : اننا لم نفرغ . فقصة الغذاء تمتد الى صور يتحول اليها الغذاء في أجسام هذه المخلوقات كلها ، وسنجد انها صور متشابهة في ظل الوحدة ، تقوم بها أجهزة ، مركبة حينا ، وبسيطة حينا ، ولكنها متماثلة الأصول في ظل الوحدة دائما . وستنتهي القصة بقصة الحياة .

وعندئذ نسأل ما الحياة ؟

والجواب : ان الحياة تستمد من الغذاء ، والغذاء مستمد من طاقة ( هي طاقة الشمس ) . والغذاء نفسه طاقة ( طاقة كيماوية ) . وهو يعطي أجسام المخلوقات الحركة ( وهي طاقة حركية ) ، وهو يعطيها الدفء ( وهو طاقة حرارية ) ، ويعطيها البصر والسمع والشم ومن أحاسيس أدنى ( وهي تتضمن طاقات كهربائية ) ، ويعطي الخلائق الفكر ، والفكر طاقة تزيد وتنقص حتى تكاد تمحى . وهذه كلها ظواهر الحياة .

ونعود نسأل ما الحياة ؟

ونجيب بأنها تتألف من هذه الطاقات .

ونعود نسأل ما الطاقات ؟

ونجيب بأنها كالحياة ، أشياء نعرفها حسا ، ونعيشها واقعا ، وتتعمى علينا كلها .

ويكفيها منها أنها ظواهر واحدة ، ينسجها منوال واحد . وهذا المنوال ينسج الحياة للإنسان ، وهو على رأس الخليقة ، وبنفس الأسلوب ينسجها للأممية ، ذات الخلية الواحدة ، في أوطأ درجات الخلق .



# الخلوة

الوحدة التي تجمع بين أجسام الحيوانات جميعا والنبات، من حيوانات أرض الى حيوانات بحر، الى حيوانات هواء. ومن حيوانات ترى راي العين، الى حيوانات صفرت حتى دقت عن الأبصار .

ان الخلية Cell هي وحدة الخلق . انها الوحدة التي تتألف منها المخلوقات الحية جميعا . يضارعها، من غير امعان في التشبيه ، الذرة ، التي هي وحدة المادة، من حديد ونحاس وغير ذلك .

والحيوانات فيها من الاحياء ما لا يتألف الا من خلية واحدة . وهذه الخلية الواحدة تقوم بكل وظائف الحياة، على بساطة ، بالطبع .

ومن الحيوانات ما يتألف من الخلايا متكاثرة فيما بينها متعاونة .

وتتعدد الخلايا كلما كبر جسم الحيوان ، وتتشكل، وتختلف وظائفها ، وتقوم كل مجموعة من الخلايا بوظيفة غير الوظيفة التي تقوم بها مجموعة أخرى متخصصة في أمر آخر غير تخصص الأولى .

وبتجمع الخلايا المتشابهة تتألف الأنسجة Tissues مثال ذلك نسيج البشرة وهو الجزء العلوي من الجلد . وتجمع الأنسجة تتكون الأعضاء Organs ، ولكل منها اختصاص . ولكل عضو عمل محدد . وربما جمع العضو بين أكثر من عمل واحد . ومثال ذلك المعدة .

وقد تقوم أعضاء عدة في الجسم فتكون جهازا لفاية كبرى . انها اجهزة الجسم العضوية . Organ Systems فالهضم مثلا ، في الجسم المكتمل كجسم الانسان، يشمل الفم والبلعوم والمريء والمعدة والمعي الدقيق والمعي الغليظ والمستقيم والاسْت ، ومع كل هذا هو يشمل ايضا الكبد والبنكرياس وغددا افرازية أخرى . فهذا هو الجهاز الهضمي .

وكالجهاز الهضمي الجهاز التنفسي . وكالجهاز التنفسي جهاز الدورة الدموية ، والقلب مضختها . وكالجهاز العصبي . وهلم جرا .

## أجهزة تعمل متعاونة متناسقة متكاملة

كل هذه الاجهزة تعمل في الجسم المكتمل الخلق ، كجسم الانسان الذي وصفناه ، من حيث اكتماله ومن أجل اكتماله ، بأنه على رأس الخليقة . ويدرسها الدارسون . يدرسون كل جهاز وحده . وينسى الدارس في اثناء ذلك الرباط الوثيق الذي يجمع بين هذه الاجهزة جميعا لاجراء الحياة ، متعاونة مترابطة متناسقة ، كلا واحدا لا يتفرق . وينسى الدارس ان الجلد ، مثلا ، وهو بعض هذه الاجهزة ، لو خرقه خارق ، فدخله مكروب ، لا تراه حتى العين ، فقد يكون في دخوله توقف هذه الاجهزة جميعا عن عمل ، يعقبه فناء هذه الدولة كلها ، دولة هذا الجسم ، تحفة الخلق في هذا الوجود .

خلق الله الاحياء على الارض خلقين متباينين متميزين ، هما النباتات والحيوانات .

والنبات والحيوان في الحياة قرينان ، فان خفيت بينهما اول الامر وحدة في التركيب ، وان خفيت بينهما وحدة في الوظائف (وسنعود آخر الامر الى ازالة هذا الخفاء ، والكشف بلا شك على ان مؤسس الخلق هو في الحالين واحد ) ، فيكفينا الآن من التدليل على ان المخطط لكليهما واحد ، تلك الرابطة التي ذكرنا وكرنا ، تلك التي جعلت من النبات مأكولا ، ومن الحيوان آكلا ، وصنعت الحيوان بحيث لا يحيا اشكال اجسام ، ووظائف اعضاء ، وعصارات هضم ، وافرازات جسم ، الا على هذا النبات مأكولا ، وصنعت النبات بحيث لا ينتفع به مهضوما ، ومغذيا ومُحترقا ، ومنعطينا من طاقة الحياة، الا في الاجهزة الهاضمة ، الفارزة ، الحارقة ، التي تزود بها هذا الحيوان ، بالذي تضمنته من تفاعلات كيميائية معقدة ، وأخرى فيزيائية وتكنية لعلها أكثر تعقيدا .

لهذا نكتفي الآن ، والى حين ، بالكشف عن الوحدة التي توجد في صنوف الحيوانات ، وما أكثرها . انها آلاف مؤلفة . وندع النبات جانبا ، الا ما أغرت المناسبة بذكره شملا للوحدة في سائر الخلق .

الخلية هي الوحدة التي تتألف منها الأجسام الحية

ومن الخلايا تتألف الأنسجة كنسيج البشرة

ومن الأنسجة تتألف الأعضاء كالمعدة

ومن الأعضاء تتألف الاجهزة كالجهاز الهضمي

ان الخلية هي اول كشف ، وبسط كشف في معنى



فهذا في درجة السلم الأعلى في مراتب الحيوانات .

### وننزل في السلم الحيواني ..

وننزل في السلم الحيواني درجة بعد درجة .  
فتجد هذه الأجهزة الجثمانية المكتملة تقل ، ونجد الأعضاء تنقص . ونجد العمل الذي كان تقسم على عدة أعضاء يقوم به عضو واحد . حتى اذا بلغنا آخر درجات السلم وصلنا الى الحيوان المائي المعروف بالأميبة مثلاً ، فوجدناه يتألف من خلية واحدة ، ولكنها خلية تجري وحدها كل مناشط الحياة من طعام وهضم وافراز وحركة وسكون وغير ذلك .

ان الحيوان المكتمل كالجامعة ، بها كليات ، وكل كلية بها فروع من المعرفة كثيرة ، وكل فرع له فروعه وله استاذ له معاونوه وله طلابه . وتهبط من الجامعة الى المدرسة الثانوية ، فتجد العمل الذي كان توزع على مئات اكتفي بتوزيعه على عشرات ، وهو من أجل هذا تقاصر . وتنزل الى المدرسة الابتدائية ، فالى المكاتب التي تجدها في بعض القرى الصغيرة ، وليس بها الا فصل واحد ومدرس واحد يدرس كل شيء . فهذه هي الأميبة التي عنها نحكي .

أو ان الحيوان المكتمل ، الانسان ، كالقصر ، تعددت حجراته ، وتعدد خدمه ، وتعددت وظائفه . وفي حجرة الطعام مثلاً تعدد السكاكين ، فهذه للزبدة ، وهذه للحم ، وهذه للسّمك ، وهذه للفاكهة . وتعدد الشوك ، وتعدد الملاقع ، ولكل عمل ، المفروض أنها بشكلها المختار اقدر على احسانه . وهكذا في سائر مرافق القصر . وتهبط من القصر الى ما دونه من الدور ، فيقل التخصيص ، فالسكين التي كانت تقطع الخبز ، تقطع الزبدة ، وتقطع اللحم ، وتقطع الفاكهة . والملقعة التي تشرب بها الحساء هي التي تأكل بها الأرز ، وهلم جرا . حتى اذا جئت الى البيت الأصفر ، الى الكوخ ( الكوخ الأميبة ) قد تجد الرجل الذي فيه ، هو الرجل ، وهو المرأة ، وهو الطابخ وهو الأكل ، وهو المنظف للبيت . وبأصابعه وأسنانه يقشر الفاكهة ان تكن هناك فاكهة ، وما احسبها تكون في الكوخ الأميبة .

### قسموا الحيوانات الى مراتب

وبناء على تقارب التركيب بين سائر الحيوانات وتشابهه ، وبناء على مقدار توزع العمل وتخصصه بين أجهزتها ، قسموا الحيوانات مراتب ، على رأسها الانسان ، وفي أوطئها الحيوانات ذات الخلية مثل الأميبة كما سبق ان ذكرنا . وهو تقسيم عرفه كل طالب اتم دراسته الثانوية أو هكذا اظن . ومع هذا نجمل هذا في كلمات قليلة نذكر بها فنقول :

انهم قسموا الحيوانات قسمين عظيمين ، ذوات فقار Vertebrates ، وغير ذوات فقار Invertebrates .

أما ذوات الفقار فتحتوي أشهر ما نعرف من حيوان . وما الفقار الا سلسلة العظام التي بالظهر وفيها يمر النخاع من المخ ، ومن النخاع تتفرع الأعصاب الى سائر الجسم .

ونذكر أشهر الفقاريات فنذكر الأسماك ، وهي تعيش في الماء .

ثم البرمائيات التي تعيش في البر والبحر ومثلها الضفدع .

ثم الزواحف ومثلها التماسيح والثعابين . ثم الطيور ومثلها الدجاج والصقور . ثم الثدييات ، وهي التي لها ثدي ترضع وما أكثرها في خبرة الانسان ، فمنها الانسان نفسه ، والمواشي ، والخيول ، والقط ، والكلب ، والنمر ، والسبع ، والفيل والغزال . ومنها الحوت فهو يرضع فهو ليس من الأسماك .

أما غير ذات الفقار فمنها الاسفنجيات ، ومنها المرجانيات ، ومنها الديدان بشتى صنوفها ، ومنها الرخويات كالمحار والحلزون ، ومنها المفصليات كالحشرات والعناكب . ومنها ما دون ذلك بساطة كالأميبة ، وهي تتألف من خلية واحدة .

وبالطبع لم نأت على ذكر كل اصناف الحيوانات ، ولا راعينا في ذكرها ترتيباً خاصاً ، وإنما قصدنا من ذلك ان نعطي صورة متوالية من خلائق شتى نوضح بها ما في هذه الخلائق من اختلاف كبير في الحجم والشكل وفي البيئة ، وفي باطن ما تحتويه هذه الأجسام وظاهرها ، لنقول من بعد ذلك ان هذا الاختلاف العظيم الشامل في هذه الأحياء الحيوانية إنما يخفي وحدة سارية جارية في الجميع ، تتصل بالنظم التي تعنى بأصول الحياة وتشابه الأعضاء والأجهزة التي تجربها ، وتشابه وظائفها وأسلوب اجرائها ، والغاية التي تهدف اليها .

### مقارنة أجهزة الأحياء المختلفة

#### طريق لكشف الوحدة بينها واطهار للمخطط

#### الأساسي الواحد الذي به تم رسمها وتشكيلها

والمخطط الذي نريده مخطط تركيب هذا الجهاز وهذا .

يضاف اليه مخطط وظيفة هذا الجهاز وهذا . ونبدأ من الأجهزة بدراسة أكثر الأجهزة ظهوراً للعين ، ذلك جهاز البشرة ، ذلك الفطاء « الجلدي » الذي صنع ليحتوي الحيوان كله ، ويجعله مستقلاً عن بيئته ، ولكنه يتفاعل معها ، يأخذ منها ويعطي .

### جلد الانسان

انه غطاء يختلف من حيوان لحيوان ، فهو دقيق مثلاً في الكائن البحري الهلامي المعروف بقنديل البحر Jelly Fish وهو ثخين صفيق في الحيوان المعروف بوحيد القرن Rhinoceros ، ذلك الذي قيل فيه ان رصاصة من مسدس

# بشر الإنسان

## أغشية للأجسام مازة بالأمثلة

### عن الدكتور كمال الجندي، حارس حمامية

بالبرمائيات ، وكذلك الزواحف ، تنسلخ بشرتها عنها قطعة واحدة .

### الأدمة

وهي طبقة الجلد التي تكون تحت البشرة ، وهي طبقة زاحرة بالحياة ، فيها الأوعية الدموية والأوعية اللمفاوية ، والخلايا الدهنية ، والأنسجة الرابطة . وبها الكثير من أطراف الأعصاب ، وهي الأعصاب التي تتحكم في الأوعية الدموية فتوسّعها أو تضيقها وفقا للحاجة ، وطلبا للدفع أو البرودة . وإذا شكك أحد بدبوس فانت لا تحس الما حتى يصل الدبوس الى الأعصاب في الأدمة . وفي الأدمة كذلك غدد العرق ، وغدد الدهن التي تزيّت الشعر الذي بالجلد وتملّسه .

### مشتقات تخرج من البشرة هي من صنعها

ونعود الى البشرة لنعدد ما تصنع للجسم من اشياء نافعة ، قضت الحاجة بان تكون مواضعها عند مداخل الجسم ، فكان من نصيب البشرة ان تقوم بها . ومن هذه الاشياء الغدد عند ظاهر الجسم . ومنها القشر والسفط . ومنها الشعر . ومنها الظفر والمخالب والحافر . ومنها ريش الطير .

### من مشتقات البشرة الغدد

من امثلة ذلك غدة العرق في الجلد ، وغدة الدهن فيه ايضا ، وغدة الدمع ، وغدد اللبن في الثدي ، وكذلك الغدد التي تفرز الشمع في النحل ، وتلك التي تفرز المادة المخاطية في ظاهر السمك فتجعله زلقا ينفلت من اليد فلا تكاد تمسك به . وفي المعدة والأمعاء ( وهي بعض الجلد على الرغم من اختفائها لانها في ظاهر الجسم لا باطنه ) يوجد كثير من الغدد التي صنعتها البشرة وتخصصت في افراز او امتصاص . ولو شئنا ، عددنا الكثير غير ذلك ، في الاعداد الكبيرة الهائلة من صنوف الحيوانات ، وهي جميعا اشباه ونظائر ، دليل الوحدة السائدة في الخلق .

### والقشر والسفط من مشتقات البشرة

والأمثلة كثيرة ، فالاسماك تغطيها قشور هي السفط . والزواحف كالشعابين تغطيها قشور . والطيور تغطي القشور ارجلها . والكثير من الثدييات كالقثران تغطي القشور ذبولها . ومن هذه القشور ما ينشأ في الأدمة ، ومنه ما ينشأ في البشرة . وقشر الزواحف ينشأ من خلايا البشرة ، فهي تشخن ، وتجمد ، ثم تتقرّن ، فتكون قشرا .

ولو شئنا لزدنا أمثالا وزدنا تفصيلا .

### الشعر من مشتقات البشرة

والشعر يوجد في جلود الحيوانات ذوات الثدي ،

لا تخترقه . وهو كله ، رقيقا أو صفيقا ، في أميبة ماء أو دودة أرض ، أو سمكة بحر ، أو طائر سماء أو طائر أرض ، أو في بقرة أو ثور تصنع منه الأحذية والحقائب ، كله يتألف من خلايا متشابهة متراصة بعضها جنب بعض ، والصف منها فوق الصف ، تقوم بعمل واحد ، عمل الحراسة حول هذا الحيوان أو ذاك . انه عمل أشبه شيء بعمل الجند .

وابواب في جدار هذا الحصن تأذن بالدخول ، وابواب أخرى تأذن بالخروج .

وفي هذا الغطاء ، وان شئت في الجلد أو البشرة ، تتمثل الحدود ما بين الجسم والبيئة التي يعيش فيها . ويجري التعامل بين الحي ، وسائر أحياء البيئة ، ولكن عبر هذه الحدود . وهي التي تعطي الجسم معنى استقلاله . وهي حدود تغزى ، يغزوها البكتري وسائر المكروب . وهي حدود تجرح عند الغزو وتفتح ، ولكن ما أسرع ما يندمل الجرح فتعود الحدود بذلك الى انسدادها . انها خصيصة من خصائص الأجسام الحية تأبى على حدودها أن تظل بالجروح مفتوحة فتعرض للمكارة .

### الجلد : بشرة وأدمة

اما البشرة Epidermis ، فهي الجزء الظاهر من اغشية هذه الحيوانات ، أي جلودها . وهي طبقة واحدة من خلايا ، أو عدة من طبقات بعضها فوق بعض .

وفي الحيوانات الفقارية وحدها . كالإنسان ، نجد تحت البشرة طبقة أخرى تعرف بالأدمة . والبشرة والأدمة هما الجلد في اللغة . وهو الذي يدبغ وتصنع منه الحقائب والنعال .

### البشرة

وهي تتألف عادة من طبقات من خلايا « بشرية » ، أعماقها الطبقات التي يحدث فيها النمو ، بمعنى أن فيها تتجدد الخلايا لتصنع طبقات بشرية جديدة تدفع الطبقات التي فوقها الى أعلى وتضغطها ، فتفترطحها . وهذه الخلايا كلما ارتفعت الى ظاهر الجلد فقدت الحياة وجفّت وانفصلت عن الجسم . ويعرف ذلك نساؤنا من نخالة الرأس التي تتساقط من شعورهن ، فما هذه غير خلايا بشرية تحولت الى نوع من البروتين الجامد ، وهو المادة القرنية المعروفة بالكيراتين Keratin ، ثم انفصلت . والحيوانات التي تعيش في البر والماء المسماة

يستثنى من ذلك ، فيما يستثنى ، الحيوان المعروف بفرس النهر أو جاموس البحر Hippopotamus ، وكذلك الفيل والحوت .

والشعرة نصل مكون من خلايا البشرة ، وهذا النصل يخرج من سطح الجسم مائلا عليه ، وهكذا هو يمتد في باطن الجلد بين خلايا بشرية ، ويفوص مع ذلك على هذا النحو في الأدمة . والجزء المغمور في الجلد من هذا النصل سريع النمو ، وهو يتغذى من دم حلقة صغيرة تحت جذر الشعرة ، هي جزء من الأدمة وفيها الأوعية الدموية والأعصاب .

أما جزء هذا النصل ، نصل الشعرة ، الذي نراه فوق سطح الجلد فمكون من خلايا قرنية ماتت . ومع الشعر غدد تفرز مادة دهنية للتزيق كما سبق أن ذكرنا . وكذلك مع الشعرة عضلة تعرف بالناصية لأنها عندما تنقبض تشد الشعرة فيذهب ميلها وتصبح عمودية فوق سطح الجسم .

وانتصاب الشعر من بعد ميل يحدث تلقائيا في الحيوانات ذات الشعر الوفير عندما يبرد الطقس ، لأن انتصاب الشعر يزيد سمك طبقة الشعر فيزيد ما احتبس فيه من هواء حافظ لحرارة الجسم عازل .

ولا ننسى أن شعر الحيوان ، والفرو عامة ، من فوائده حفظ الحرارة على الأجسام . وحرمان الإنسان من شعر كثيف ومن فرو ، فلبس الثياب واكتسى بفراء الحيوان .

والشعر له لون ، هو عادة اللون الاسود ، وهو يتوزع على نصل الشعرة على درجات مختلفة في الناس ، فيكون من ذلك الشعر الأصفر والبني والأشد اقتتاما . والحليمة التي بقاع الشعرة اذا عجزت أن تمتد الشعرة بمادة اللون ، خرجت بدون صبغ فكانت بيضاء . وهذا هو الشيب .

والحيوان يفقد شعره ، ولهذا اوانه . ويختلف الإنسان في ذلك ، فهو يفقد شعره ولكن في غير اوان له مضروب . وشعر الإنسان ، شعر رأسه ، اذا بلغ من الصحة نصيبا موفورا ، فقد يعيش السنوات ولو قليلة . ورموش العين تعيش الشهور القليلة .

والشعر الطويل المنسرح شعر شكل الشعرة منه كالأنبوبة . ولكن الشعر المتموج شعر تفرطحت أنبوبته فقصر منها جانب ، وطال جانب ، أي صار له ظاهر وباطن ، فانطوى على نفسه . ويعدّه الناس من الجمال . والمزيتن يقوم بكبي الشعر ليمتوج ويؤجر على ذلك اجرا طبيبا .

### وظفر الإنسان كمخالب الحيوان كحافر الحصان كلها أنسجة بشرة تحولت

كلها أنسجة من خلايا البشرة ، بشرة الجلد، تحولت

الى مادة قرنية ، هي مادة الظفر والمخالب والحافر . وهي اشبه بتحول هذه الخلايا لتكون شعرا .

أما الاظفار فللإنسان ، ولقليل من الحيوانات الثديية المرصعة . والظفر عبارة عن صفيحة قرنية تنمو فوق السطح العلوي لطرف الأصبع ، ومن تحتها لحم الأصبع يقوم كالوسادة الطرية .

وأما المخالب فيكون للطيور ، وللغظايا ، وكثير من الحيوانات ذات الثدي . والمخالب اشبه ما يكون بالظفر، يركب طرف جزء مفصلي ، ومن تحته وسادة .

والحافر ظفر غلظ حتى غطى طرف اصبع فصار له درعا واقيا .

الخطة في كل هذه واحدة ، وإن اختلفت الحيوانات، وتباعد .

والمصدر واحد ؟ انه البشرة .

والطريقة واحدة : تحول البشرة الى مادة قرنية .

والتركيب واحد : وقاء جامد او جارج ، من تحته وسادة ، هي امتداد لسائر اليد او القدم .

واختلفت الأغراض ، باختلاف البيئة واختلاف الحياة ، ولكنها كلها نبعت من مخطط اصيل واحد .

### وريش الطير

وريش الطير يختلف عما سبق ان ذكرنا من الشعر والظفر والمخالب والحافر ، من حيث انه لا ينشأ من البشرة ، ولكن من الأدمة .

ان الريشة تحمل خلايا البشرة معها، ولكنها تنبت من حفرة في ادمة الجلد .

والريشة جزء منها يختفي في الجلد ، وجزء يظهر فوقه .

أما الذي يختفي في الجلد فمؤلف من نسيج خلوي طبعا ، يبقى حيا ، الا حين يقترب من سطح الجلد .

والريشة ، كلها تقريبا ، تتألف من فجوات من هواء، صغيرة مجهرية ، حيطانها من مادة قرنية ، كانت خلايا حية ، ثم صارت الى ما هي عليه .

وينتج عن هذا امران :

ان الريش مليء بالهواء ، فهو بطانة رائعة الدفء ، فليس كالهواء عازل . ثم ان الريش خفيف ، وهذا امر خطير لكل طائر .

وننتهي من ذكر البشرة ، او الجلد عامة ، وذلك بحسبانه جهازا ، يتكرر في الحيوانات جميعا . واحسب اننا قد اوضحنا انه ، برغم ما في هذا الجهاز من اختلاف اشكال واحجام ، باختلاف الحيوانات، وباختلاف أغراض واهداف ، فان هناك وحدة سارية فيها جميعا ، من حيث التركيب ، ومن حيث الاهداف والسلوك ، وحتى من حيث الأشياء التي يتحول اليها الجلد ، والطرق التي يتحول بها والغايات التي يستهدفها .

## أَجْسَامُ الْخَلَائِقِ جَمِيعًا

• مِنْ هَوَاءِ الْجَوِّ، وَمِنْ مَاءِ  
الْأَرْضِ وَمَلَحْهَا، تَخْلُقُ .  
• وَإِلَى الْجَوِّ، وَإِلَى الْأَرْضِ، هِيَ  
تَعُودُ.. وَهَكَذَا دَوَائِلُكَ .

وقول

الخلائق جميعا ، ادماجا لها في وحدة من  
الأصول كاملة ، وشملا لها في وحدة من  
التصدع والتهدم لا تخرج عنها أبدا . وهذا  
وجه عظيم من وجوه الوحدة ، وحدة الخطة ، وحدة  
السنة التي تتراءى فيها وحدة الله .  
ولقد ذكرنا في الكلمة الماضية ان النبات يؤلف  
جسمه من ثاني اكسيد الكربون ، وهو غاز في الهواء، ومن  
الماء والأملاح الذائبة فيه لا سيما أملاح الأزوت ، وهي  
في الأرض ، ثم من الشمس ، تدخل بأشعتها بين اكسيد  
الكربون والماء كما تدخل الابرة بخيطها في الثياب فتجمع  
ما تفرق من اجزائه . ويخلق النبات من كل هذه  
الاشياء ، في حضرة صبغه الأخضر ، السكر . ومن السكر  
والأزوت يصنع النبات بعد ذلك البروتينات . ويخلق  
النبات مما لديه كذلك الدهن .

واذن فقد تهيأ للنبات ان يجمع بين اصول الغذاء  
الثلاثة الشهيرة . وكذلك هو يصنع مواد أخرى غير  
أصوله الشهيرة هذه كالفيتامينات والهرمونات والانزيمات  
وغیرها .

وعلى هذا يحيا النبات ، وعلى هذا النحو ينمو .  
انها مواد بسيطة ، قليلة النشاط ، خامدة الحيوية  
نسبيا ( ثاني اكسيد الكربون والماء والأزوت وسائر  
الأملاح ) في أرض وهواء ، اقتبسها النبات ، ليصنع منها  
جسما لنفسه ، وذلك بتحويلها الى مواد كيميائية أعقد  
تركيبا وأكثر نشاطا ، وأسرع تحولا في التركيب عندما  
تلتقي بأضراب لها .

وتسأل عن سر هذه النقلة ، من قلة النشاط ، الى  
كثرته وشدته ، فتعلم انها طاقة الشمس دخلت الى  
عناصر هذه المواد المركبة فربطت بينها ربطا جديدا ،  
واستقرت فيها .

وطاقة الشمس ، وهي طاقة اشعاع ، اصبحت في  
هذه المركبات ، في أجسام تلك النباتات ، طاقة كيميائية ،  
بعد ان كانت طاقة اشعاعية .

وتأتي الحيوانات ، كل الحيوانات ، لتبني أجساما ،  
ولتجري حياة ، فلا تجد امامها الا النبات سبيلا . انها  
تأكله .

ان الحيوان ليس له ورق اخضر يمارس به التخليق  
الضوئي ، بأشعة الشمس ، واکسيد كربون الهواء، وماء  
الأرض فينتج من ذلك سكرا .

ليس في الحيوانات هذا الجهاز .  
ولكن في الحيوانات الجهاز الذي به تهضم ما أكلت  
من نبات ، ومن هذا المهضوم ، تبني جسمها ، وتجري  
الحياة .

ومن الحيوانات ما لا يستطيع اكل النبات غذاء ،  
فيصبر حتى يأكل النبات حيوان من آكلات العشب ،  
فيأتي هذا الحيوان الأول الذي عاف النبات، فيأكل أكل  
النبات .

وسميننا الأول أكل لحوم . وما اللحوم الا من نبات .  
انه طعام تجهز مرتين ، مرة في النبات ، ومرة في الحيوان  
المعشب . والأصل واحد .

### ناشط وانشط ، ومصدر النشاط واحد

والحيوان حيي انشط من النبات وانشط كثيرا .  
ولنشاطه وجوه عدة . وهي وجوه مختلفة . وهي وجوه  
قل منها ما يوجد في النبات . والحركة أظهرها .  
ومرد هذا النشاط الى طاقته الكيميائية .

ومرد طاقته الكيميائية الى تلك الطاقة الأولى  
الشمسية ، الطاقة الاشعاعية ، التي ربطت بها أوراق  
الشجر ما بين البسيط من المركبات لتحصل على المعقد  
الكيميائي منها كما سبق أن ذكرنا .

والطاقة الكيميائية التي في الحيوان هي التي تتحول  
الى حركة . الى طاقة حركية .

والطاقة الكيميائية التي في الحيوان هي التي تتحول  
الى حرارة ، الى طاقة حرارية .

والجسم فيه الكهرباء . ان الأعصاب كلها تعمل  
بالكهرباء . وهي كهرباء تقاس وترسم . وأنت تذهب الى  
الطبيب فيحيلك الى راسم المخ الكهربائي .

وما كهرباء الأجسام ، أجسام الأحياء ، الا طاقة ،

## أجسام الأحياء ملابس مستعارة تخلعها بعد حين

### ليلبسها جيل من الأحياء من بعد جيل .

مستمدة مما في هذه الأجسام من طاقة كيميائية، مستمدة هي أصلا من طاقة اشعاعية شمسية .  
لاحظ معنى الوحدة الجارية في كل تعبيرنا . فنحن اذا قلنا حيوانا عنيانا كل حيوان : واذا قلنا نباتا عنيانا كل نبات ، لا نفرق بين نبات ونبات .  
واذا نحن قلنا حيا عنيانا كل الأحياء . فالذي ننسبه للحي انما يشمل الخلائق جميعا .

#### كل حياة الى نمو وبناء

#### ثم الى تصدع وتهدم وفناء

خلق في الأحياء جميعا انها تحيا وتموت .  
وهو معنى من معاني الوجود يدركه كل انسان .  
ولكن ينسى الناس ما فيه من معنى الوحدة التي تشمل الخلق جميعا . وهم ينسون أن الذي صنعهم جميعا ما اراد أن يكون لأحد منهم بقاء . ولو كان صنعهم واحد فواحد فواحد ، فتعددت الأرباب ، اذن لكان الاحتمال الأكبر أن يكون لكل رب منهم هوى ، فرب ينطيل ، ورب يقصر الأعمار ، ورب يبلغ بها مبلغ الخلود . ولكن الواقع أن لكل حياة مدى تتأرجح عنده بين الحياة والموت . ثم تنطفئ الشعلة حقا وصدقا .  
وبانطفاء الشعلة تبقى الجثة بلا حياة .

وهذه الجثة انما صنعت من هواء الجو ومن ماء الأرض والأملاح الدائبة فيه ، فلو أن هذه الجثث بقيت على حالها فلم تتحلل ، ولم تتعفن ، ولم تنفطر مركباتها الكيميائية المعقدة ( من بروتين وشحوم ونشويات وسكريات وغير ذلك ) الى المركبات البسيطة الأولى التي صنع منها النبات جسمه أول مرة بالتخليق في ضوء الشمس وما تلاه من تخلقات كيميائية أخرى ، أقول لو بقيت جثث الموتى من نبات وحيوان وانسان على حالها فلم تنفطر الى ثاني أكسيد الكربون والماء وأملاح الأزوت وغيرها ، اذن لامتلا سطح الأرض بالجثث ، وأخطر من ذلك ان تفرغ المادة الخام ، في هواء وأرض ، فلا تجد الحياة ما تصنع منه الأجسام بعد ذلك .

فالفساد الذي يعتري الجثث من بعد موت ، ذلك الذي نعافه ، انما هو جزء من المخطط الذي يقضي بتواصل الحياة وتتابع الأحياء ، جيلا من بعد جيل ، على سطح هذه الأرض .

ولنضرب مثلا بعنصر واحد من عناصر تلك الخامة الأولى التي يصنع منها النبات جسمه وينمو ، ليأكله

الحيوان فينمو ويحيا كذلك .  
لنضرب مثلا بالكربون .

### دورة الكربون في الحياة والأحياء

ان أجسام الأحياء تتألف من مركبات كيميائية عنصرها الأساسي الكربون ، وهو عنصر الفحم . فالنشأ والسكر والشحوم والبروتينات يدخل الكربون في تأليف جزيئاتها عنصرا أساسيا . فتخليق هذه المركبات ، كما ذكرنا وكررنا ، يبدأ في أوراق النبات باتحاد ثاني أكسيد الكربون بالماء في حضرة الصبغ الأخضر وشعاع الشمس . ويموت الحيوان ، ويموت النبات ، فما أسرع ما تسطو على جثثهما كائنات حية صغيرة ، أكثرها من قبيل البكتير ، ومن قبيل الفطر ، هي كائنات التحليل والتعفين ، فتنال بالهدم مركباتها العضوية المعقدة التركيب ، فتحولها الى مركبات بسيطة قليلة النشاط الكيميائي كتلك التي بدأ بها التخليق في ورق الشجر . فاذا بالكربون الذي بهذه المركبات قد تحول الى ثاني أكسيد الكربون . فهذا يعود الى الجو ، أو يعود الى ماء الأرض ، وكلاهما مستودع يستمد منه النبات حاجته من الكربون ليبدأ به عملية الخلق .

ولكن ، كذلك قبل الموت ، لا تفتأ الكائنات الحية ترد الى هذا المستودع الأعظم ، من هواء جو ، وماء أرض ، شيئا مما كانت أخذته منه عند تخلقها أول مرة . انها الإفرازات التي تفرزها هذه الكائنات وهي تجري الحياة ، كالبول والبراز وما الى ذلك ، تقوم كائنات التحليل والتعفين بحلها وردها الى ثاني أكسيد الكربون مرة أخرى .

وفي التنفس ، يحرق الانسان غذاءه في خلايا جسمه ، ويخرج من نتيجة هذا الاحتراق ثاني أكسيد الكربون ، فيخرج الى الهواء مباشرة يزوده بهذا المركب الاصيل في عملية الخلق .

وليس الانسان وحده هو الذي يتنفس . ان الحيوان يتنفس ، وان النبات يتنفس . انها الوحدة التي جمعت في التنفس احياء الأرض جميعا .

### دورة الأزوت

وان يكن عنصر الكربون أصيلا في النشويات ( والسكريات ) وفي الدهون ، وفي البروتينات ، فان البروتين لا يمكن تخليق النبات اياه الا أن يكون قد امتص من الأرض أزوتا ، بل ملح أزوت . ومعنى هذا أن الأزوت ، الى جانب الكربون ( والى جانب الأكسجين والادروجين طبعاً ، وهما عنصرا الماء ) عنصر من عناصر البروتين اصيل . والأزوت والنتروجين شيء واحد .

دورة الأزوت هي كدورة الكربون ، يجري عليها ما قلناه في دورة الكربون . موت ، فكائنات تعفين وتحليل ، فمركبات أزوت بسيطة التركيب تجري مع ماء الأرض

النبات ، اي نبات ، فينتفع بها في نموه ، فتدخل في تركيبه . ويأتي الحيوان ، أي حيوان ، فيأكل النبات ، فتدخل هذه المركبات ( ثاني أكسيد الكربون أو الماء أو الأزوت أو أي من الأملاح ) في تركيبه . وتموت الحياة ويسترد الجو وتسترد الأرض كل هذه المواد . ومعنى هذا أن مركبا أو عنصرا كان في بصلة مثلا قد يصل به الحال الى أن يكون في تفاحة أو حبة قمح ، وقد يدخل بعد ذلك في تركيب جسم عصفور أو جسم قط أو كلب ، أو جسم انسان . فليس هناك عناصر ومركبات يختص بها الانسان وحده في بناء جسمه . انه يبنيه مما يبنى منه نفسه أحقر النبات وأخطره وكذا أحقر الحيوان وأخطره . وبذلك تتقارب أجسام الأحياء تركيبا ، ولكن ما أبعد ما تتفاوت الأرواح . والروح هو ذلك الشيء الخفي الذي يسيطر في الجسم على كل ما فيه من مادة ، وكل ما فيه من طاقة ، فيوجهها وجهات شتى .

ولأن هذه المواد دائمة ، وثابا تصنع منها دائمة التخلق ، أصبحت كائنات تنقسم هذه الثياب دائمة ، وهي دائمة أجناسا لا أفرادا . فهذا الكلب فان ، ولكن جنس هذا الكلب باق . وهذا الثعبان فان ، ولكن أجناس الثعابين باقية . وانت وأنا فانيان ولكن جنس الانسان باق . وهذا بسبب مبدأ أعظم من مبادئ هذا الخلق جميعه ، مبدأ التناسل .

وأقول انها أجناس دائمة ولا أقول خالدة . لأن دوامها مرهون بدوام الشمس . فما دامت الشمس ترسل بأشعتها ، على النحو الحاضر ، فقد ضمنا بقاء الأحياء الى أن تتحول الشمس من حال الى حال .

### وطاقة أودعتها الشمس في الأجسام ، ما مالها ؟

وذكرنا دورة الكربون ودورة الأزوت : وانهما عنصران لا يفنيان ، فما بال ما أودعته الشمس من طاقة في تراكيب هذه الأجسام ؟  
ان هذه الطاقة هي وحدها التي لا تعود لتستخدم في الخلق والتخليق من جديد .

انها في الحياة أعطت مخلوقا كالانسان طاقة الحركة ، وأعطته الحرارة ، وأعطته الكهرباء . وأعطته طاقات أخرى بحكم أن الطاقات تتحول بعضها الى بعض ، ومات الجسم فمبثت كائنات التعفين بالذي بقي في الجثة من طاقة كيميائية فتبددت .

انه النصيب الوحيد ، الذي شاركت الشمس به في عملية الخلق ، الذي لا يعود .

انه يذهب في الكون هباء . ولكن الشمس ، بحجمها وبِعَظِيمِ اشعاعها ، تستطيع أن تموّن عملية الخلق الى مدى بعيد ، وبعيد جدا ، يقع في الحس الزمني للانسان ، بين الفناء والخلود . ولكن ما شيء بخالد وان طال المدى .

حتى تصل الى جذور النباتات . فتمتصها . والأحياء تفرز وهي حية مواد عضوية غير ما ذكرنا تجري عليها ما يجري على مواد الجثث من بعد موت ، من تعفين وتبسط تركيب ، وردها الى مصادرها الأولى ، الى هواء وأرض .

### الأجسام ، البسة ، يخلعها من الأحياء جيل

#### ليتقمصها من بعده جيل فجيل

وهنا اذكر قول المعري :

خفف الوطأ ما اظن اديم الأرض الا من هذه الأجساد وقبيح بنا وان قدّم العهد هوان الآباء والأجداد كل الذي اخطأ فيه المعري انه ذكر الأرض ، وما استقر فيها من جثث الأحياء من ملح وغير ملح ، ولم يذكر الهواء ، وقد كان أمره خافيا عند ذلك .

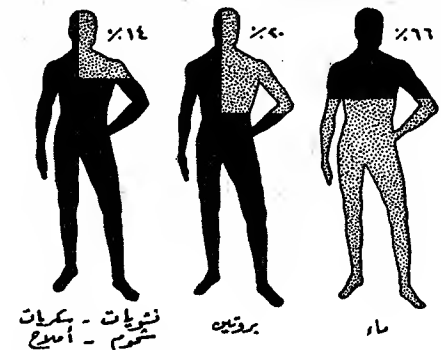
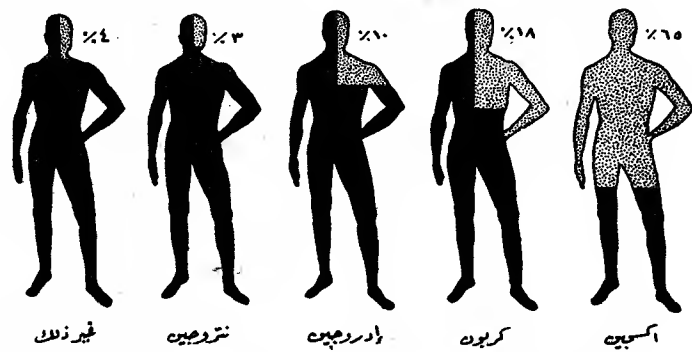
ولكنه صدق عندما قال انما الأجسام عوار ، وكل مُستعير لا بد رادّ لعاريته .

والجيل الحاضر هذا ، من الكائنات جميعا ، لا بد يموت ، ولكنه يترك في الأرض ، وفي الهواء ، المواد التي يصنع منها الجيل القادم ، من الكائنات جميعا ، الثياب . وما الثياب الا الأجسام ، أجسام نباتات ، ومن بعد ذلك أجسام حيوانات .

وهي ثياب دائمة ، او لعل الأصح أن نقول انها تصنع من مواد دائمة ، قديمة في الدهر ، موجودة في تربة وهواء . وهي مواد استخدمت في صنع أجسام أجيال من الأحياء مضت ، المرة بعد المرة ، والألف مرة بعد الألف مرة . والألف الف بعد الألف الف . ولا تزال تستخدم .

لا بد أن ندرك من هذا ، أن المركبات عندما تنفطر فتعود الى أصولها في الجو أو في تربة الأرض ، يأتي

رسم يوضح كم في جسم الانسان من عناصر وكم من اصول الاغذية الثلاثة



# قصة الخلق

• سرّ الوراثة ينفصح !  
• في الخليّة مخطّطات  
يقراها مهندس بناء

مهدوف بها لا هادفة . وهي سيارة دوارة ، ليس لها الارادة في أن تقف . وليس لها الارادة ، على فرض وقوفها ، في أن تستأنف سيرا .  
وغير ذلك مخلوقات هذه الأرض .

## مائتا مليون من صنوف الأحياء

ان احياء هذه الأرض اشكال وصنوف وانواع لا يكاد يحصيها العدّ .

من حشيشة الأرض ، وكم في الأرض من حشائش، الى زروع الأرض ، وكم في الأرض من زروع ، الى شجيرات الأرض وأشجارها ، الى ما دبّ على الأرض او زحف ، الى ما مشى عليها برجلين او أربع او « اربعين » ، الى ما طار في هواء بأجنحة ، الى ما سبح في ماء بذيل وزعنفة .

مائتا مليون من الاجناس والانواع فما فوقهما .  
تتقارب أحيانا شبيها ، حتى تحسب هذه من تلك ، وما هي منها في قليل .

وتتخالف أحيانا حتى ما تحسب انه يجمعها في الحياة صفة جامعة .

ومع هذا ، فكل هذه الاجناس والانواع مهما اختلفت شكلا ، وتباينت صفرا وكبرا ، وتفاوتت حركة وسكونا ، وثبتت في الأرض فأسميناها نباتا ، او لاذت بالحركة فأسميناها حيوانا . كل هذه الاجناس والانواع تجمعهما في اصولها الاولى جامعة واحدة .

اسلوب في تصميم البناء واحد . واسلوب في اجراء الحياة واحد .

وحب للحياة التي أعطيها الحيّ واحد .  
ويجرح الأحياء جارج ، فتقوم تلحق جراحها لعقا

الكون شيء عجيب بالغ العجب .  
الكون ، يتألف من شمس ، مذهلة اعدادها ، مذهلة ابعادها تتجمّع في مجرّات هي الأخرى مذهلة الاعداد ، مذهلة الأبعاد ، تجري جميعا على اسلوب واحد ، يحركها قانون بل قوانين واحدة . وتدور من غرب لشرق دورة واحدة .. رقصة واحدة .. يرقصها جميعا على نغم واحد .. يرقصها فرادى ، ويرقصها مجاميع ، والأرض ، وهي جامدة ، بل الأرضون الملايين ، ترقص هي الأخرى ، نفس الرقصة الواحدة ، على نفس النغم الواحد! ولو ان هذه الاجرام جميعا ، اجرام هذه السماء ، امرها أمرها ، فانفرطت الى اصولها الاولى ، الى ابعاد مدى ، لصارت كلها كومة هائلة واحدة ، من نواة عنصر اصيل واحد ، هو اخف العناصر جميعا .. ذاك الأدرجين .. من نواة ذلك العنصر ، ومن اشباه لها قليلة .. كومة هائلة واحدة ، جلّت عن أن يحتويها طول ، وجلّت عن أن يضمها عرض !

طوبية واحدة ، مع اشباه لها قليلة ، منها ، ومنها وحدها ، بنى هذا الكون بانيه ، بناء كلّهُ على اختلاف مظهر ، وعلى ما قد تخال انه اختلاف كنه .  
وحدة في البناء ، ووحدة في القوانين .  
هي بعض وحدة الله .

## الكون الجامد والكون الحيّ

وان يكن هذا الكون الذي اسميناه جامدا ، وما به من جمود ، الأخرس ، وما به من خرس ، عجيبا ، ناطقا ، بليفا ، في دلالة وافصاحه ، فأعجب منه ، وأبلغ منه منطقا ، وافصح منه دلالة ذلك العالم الآخر ، عالم تلك المخلوقات ، تلك التي تنبض بالحياة على ظهر هذه الأرض .

ان اجرام السماء اشباه ، جوهرها ، وان اختلفت منها احجام ، واختلفت ألوان ، واختلفت ابعاد ، واختلفت افران حارة في اجوافها ، شدة وضعفا . وهي لا تتكاثر وهي لا تتوالد ، وهي على ما نعلم لا تعقل ، وهي لا تعي . وهي مسيّرة غير مخيّرة . وهي تهدف لا شك الى غاية ، حددتها القوانين الواحدة التي أودعت فيها . ولكنها



ما كان من ذكر واثى فله بيض يصنعه . وهو يتنفس عن حياة .

زرت قديما عالم احياء في مختبره . وذكرنا من امر هذا البيض ما ذكرنا . فقام بي الى حيث توجد عدسة ، وقال انظر . ونظرت . فرأيت أجساما متكورة ثلاثة ، لم اكذ أجد فرقا بينها . وتشابهت صفرا ، فهي نحو من ربع ملليمتر طول قطر .

قال عالم الأحياء انها بيضات ثلاث لأحياء ثلاثة .

قلت فمن أي الأحياء تنفقس ؟

قال أما هذه فتتنفقس لتخرج منها نجمة البحر .

وأما هذه فتتنفقس لتخرج منها دودة من دود الأرض . قلت : وهذه الثالثة .

قال : تنفقس ليخرج منها إنسان مثلي ومثلك !!

والحق أقول اني ما كنت رايت بيضة انسانية قط .

ولكن هذه المفاجأة ، بالجمع بين بيضات ثلاث تشابهت صفرا ، وتشابهت مظهرا ، لتخرج منها أحياء ثلاثة ، ما أبعد ما بينها في سلم الأحياء ، هذه المفاجأة جعلتني على صفرها أفكر ، وأطيل تفكيرا .

هذه البيضة تخرج منها نجمة بحر .

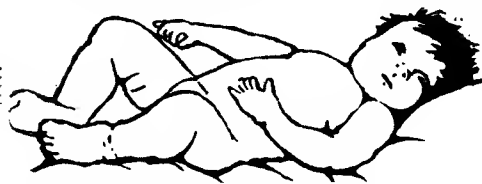
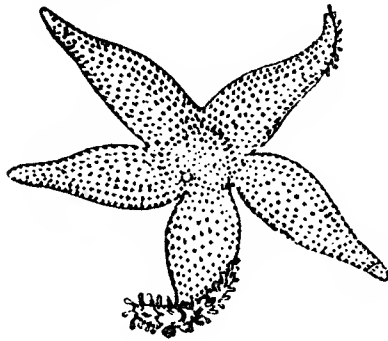
وهذه البيضة تخرج منها دودة .

وهذه يخرج منها ... أنا وانت .

أحياء مختلفة الأبعاد ، مختلفة الأجساد ، مختلفة

الأعضاء ، مختلفة التصميم ، كاختلاف بين تصميم عربة يجرها حصان ، وأخرى سيارة تدار بالبنزين ، وثالثة تطير تشق الفضاء شقا ، كلها تخرج من بلور تشابهت مقدارا ، وتشابهت مظهرا .

ثلاثة مخلوقات ، نجمة بحر ، ودودة أرض ، وإنسان تخرج من بيضات ثلاث صغيرة متشابهة ، لا ترى بينها فرقا



واحدا ، وتطب لها طبيا واحدا لتنجو من الموت . ذلك لأنها تكره الفناء كرها واحدا .

ويدخل العلم فيفصل . ويجمع في اختباره بين الوف من الأحياء ألفها الإنسان ، والوف غيرها لم يألّفها ، ويرمي بنوره في ظلام كل كائن ، مهما صغر ، فتتكشف له أشكال سبق أن رآها ، وأحداث سبق أن عرفها ، فيزداد العالم بوحدة الحياة إيمانا .

انه ان كان رجل في الكون ، يعتقد بوحدة الكون اعتقادا كاملا جازما ، عن خبرة ، فهذا رجل عالم فلكي وأكثر منه إيمانا بوحدة ، وإيمانا في الحياة بحكمة ، حكمة واحدة وتدير واحد ، عالم الأحياء .

### والورثة بدأت أسرارها تنفضح انفضاحا واحدا

وتحدث العالم الفسيولوجي الكبير ، «كلود برنار» ، في القرن الماضي ، عما في الحياة من حكمة ، وعما فيها من فتنة ، وعما فيها من وحدة ، فبلغ من ذلك غاية . كان هذا قبل أن ينكشف من علم الوراثة في هذا القرن الحاضر ما انكشف . فماذا كان هو قائلا لو أنه عاش الى هذا القرن ، فعرف ما كشف عنه العلماء من سر الخلية الواحدة ، أعجوبة الخلق أجمع ، وما تضمنته من أسرار للوراثة ظلت طوال القرون خافية .

ان الناس تقول ان الولد لأبيه . ويقولون لأمه ويقولون انه لخاله أو عمه . ويخرج الطفل أحيانا مصدقا لهذا ، وأحيانا لذلك . وقد يأخذ من هذا وذاك . ويأخذ ما ليس ظاهرا في هذا أو ذاك . وقول الناس في هذا كلام مبهم . يمسون جانبا من الحقيقة واحدا ، ومع هذا لا يكادون . حتى كشف الفطاء كاشفوه من العلماء ، فانكشف بذلك سر من أسرار الخلق عجيب ، وقد أقول رهيب . وأعجب ما في هذا السر انه يشمل الخلائق جميعا ، في نبات وحيوان . في الحي ذي الخلية الواحدة ، وفي الحي ذي ملايين الملايين من الخلايا ، كالإنسان .

### بنور الحياة الأولى

وأريد أن أنتقل من الأجمال الى التفصيل فتتوابع جهات كثيرة الى قلبي تريد أن أفصح عنها ، أدلل بها على تدبير في هذا الوجود الحي يطوي حكمة ، وتشمله على الحكمة وحدة .

وأجد أسرع وصولا الى قلبي بذور الحياة الأولى ، تلك التي ينشأ منها الأحياء . أعني البيض .

### أكثر الأحياء جاء من بيضة

والبيض لا يعرفه الناس الا مأكولا . فالبيضة عندهم بيضة دجاج . ويمتد معنى البيض الى الطير . وقل أن يخطر ببال أن الحشرات لها بيضها ، والزواحف والثعابين لها بيضها ، وللأسماك بيضها ، ولكل ذات فقار ، ولكل ذات ثدي . والإنسان يبيض ، تبيض أنثاه . ان كل

المهندس الزرقاء ، اعدادا كثيرة ، وعت كل ما يحتاجه البناء من هدي ومن تفصيل .  
ولكن لا بد لكل مخطّط من قارىء . فأين القارىء هنا ؟

ولكن لا بد لكل بناء من بناء ، فأين البناء هنا ؟  
وليس بناء قصر كبناء جسم . ان أكبر القصور وأكثرها صالات ، وأكبرها حجرات وصالونات ، لا يعدل بناء دودة واحدة ، بل حلقة من حلقات دودة .  
وبيضة الدودة لا تخطيء أبدا ، فتؤدي الى غير دودة .

ولا تخطيء بيضة النجمة ، نجمة البحر .  
ولا تخطيء بيضة الانسان .  
ولا اية بيضة لحيوان كانت أو نبات .

### والنبات كالحيوان ، به بيض ومبيض ومخططات تقرا

نعم والنبات ، فللنبات بيض ومبيض موضعه الزهرات . وفيه ذكور وفيه أناث ، وفيه تلقيح . انه المخطّط الأول الواحد لا يختلف حيوان فيه عن نبات . وتنمو البذرة الواحدة في عالم النبات ، فلا تنتج الا نباتا من جنسها . فبذرة القمح لا تخرج الا قمحا ، وبذرة العدس لا تخرج الا عدسا . لا سبيل الى الضلال أبدا . وهل البذرة الا بيضة ، حوت من مخططات البناء ورسومه مثل ما حوت كل بيضة ؟

### انها النواة سرّ كل هذه الحياة

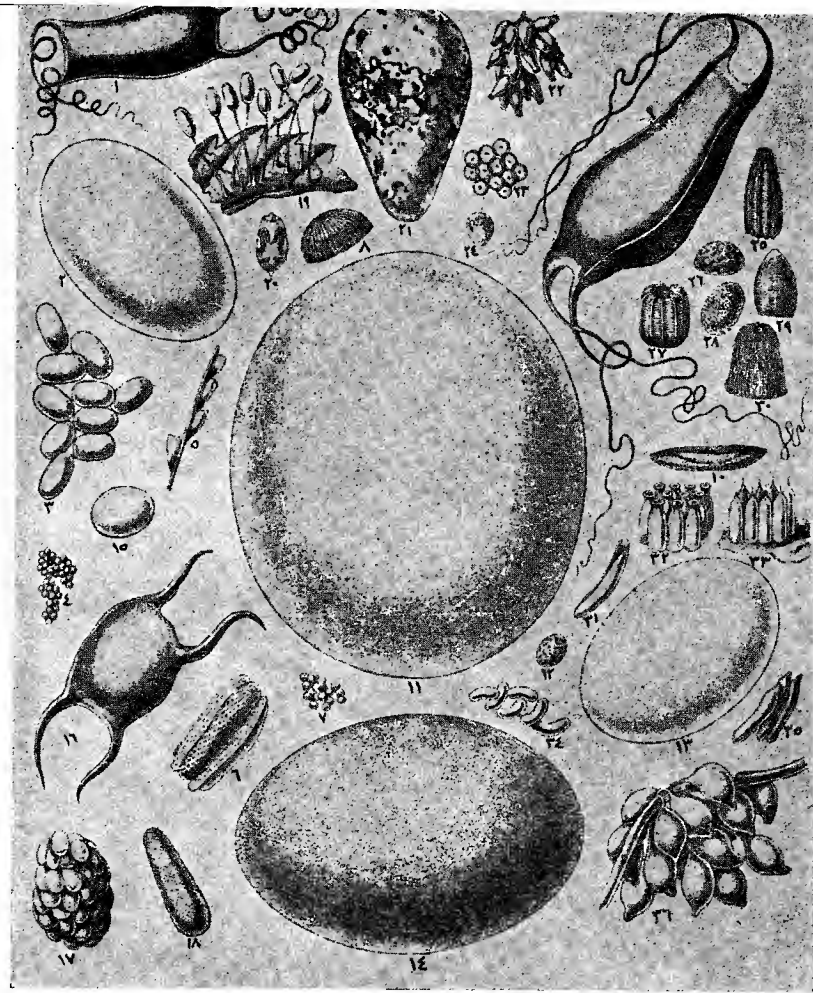
ونقول البيضة خلية .

ونقول البذرة خلية .

وتنظر بالمجهر الى الخلية الحية فماذا تجد فيها عادة ؟

تجد مادة الحياة الأولى قد حاطها غلاف فحدّدها . غلاف غلظ أو رقّ فما تكاد تراه . وامتلأ الغلاف بسائل فيه شيء من غلظ . وفي الأوسط من هذا السائل شيء اكثف وأغلظ . انه النواة .  
انها النواة : سر هذه الحياة .

وتهبّ النواة لتتقسم . انه لا بد للجسم من تكاثر ، في نبات أو حيوان . في الدنيا الأدنى ، وفي الرفيع الأرفع . وينفصع بعض السر عند هذا الانقسام . تحدث في النواة حركة ، وتمتطط النواة وتمتدد . ويكبر كيانه الصغير الضئيل ، فاذا هو خيوط كالودود . وتصطف هذه الخيوط صفا واحدا ، ثم هي تنقسم . تنقسم هذه الخيوط بالطول انصافا . ثم نصف يذهب يمينا . ونصف يذهب يسارا . ثم لا يلبث ان يقوم بين النصفين حائل . فاذا الخلية الواحدة خليتان . واذا النواة الواحدة نواتان .



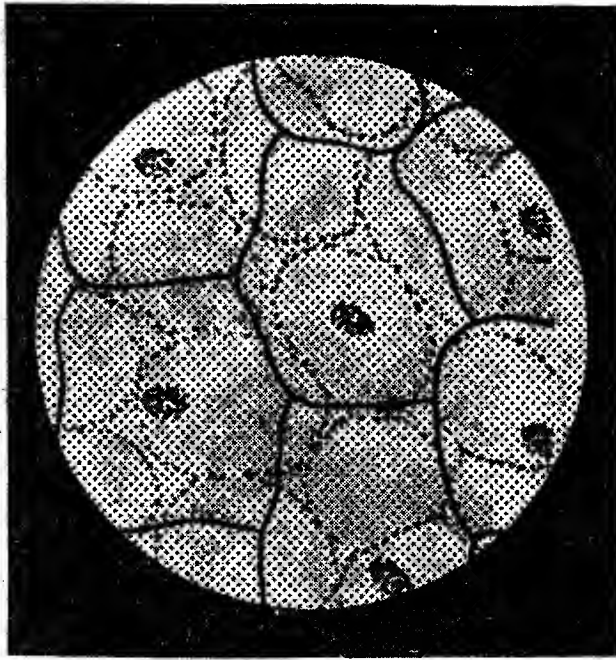
من معالم وحدة الخلق ، ان أكثر الحيوانات تنشا من بيضة . وهذه صنف من البيض شتى : ١٤ منها لحيوانات شهيرة نوعا ما ، هي (١) كلب البحر « سمكة » (٢) التمساح (٣) نعبان العشب (٤) سمكة حوت سليمان أو السلمون (٥) قملة الرأس (٦) ذبابة المنزل (٧) الطلزون (٨) فراشة دودة القطن (٩) سمكة القرش (١٠) بعوضة الملاريا (١١) النعامة (١٢) الجندب أو صرصار الليل (١٣) حية الصخر أو البيشون (١٤) الأيمو أو نعامة استراليا ... وهي جميعا ، ما ذكرنا وما لم نذكر ، تركيبها الأساسي واحد .

### البيضة خلية الخلق الأولى تشقق فيتشكل على مقتضاها المخلوق

والبيضة خلية الجسم الأولى . وتشقق هذه الخلية الواحدة الى خليتين . تكبران على الغذاء ، ثم تنشقان . وتكبر هذه الجديدة فتعود الى انشقاق .  
فما الذي يهدي هذه الخلية الواحدة فتتشقق على هذا النحو ، دون ذلك ؟ ما الذي يهدي بيضة الدودة فيما تصنع من حلقات هي كيان جسمها . وما الذي يهدي بيضة السمكة النجمية فيكون لها في أوسطها هذا الرأس القليل ، الناظر الى أسفل ، تخرج منه هذه الأذرع الكبيرة تحمل في طياتها أجهزة الحياة . وما الذي يهدي هذه البيضة الثالثة لتصنع أعقد جسم عرفناه في هذا العالم الحي . ذاك جسم الانسان .

### في الخلية مخططات يقرأها مهندس بناء

وكشف العلم عن ان الخلية فيها كتاب مرقوم . كتاب به تفصيلات كل تصميم . مخططات كمخططات



هكذا تظهر خلايا الاجسام وفي اوسط كل منها نواتها

هكذا تنقسم البيضة المثلى بعد تلقيحها عند بدء خلق . هكذا تصنع هذه الخلية الأولى للجسم ، أي جسم . ثم تواصل الخلايا التقسم هكذا لاستتمام خلق . وهكذا بالتقسم ، تجبر الخلايا المكسورة ، وتزداد المنقوصة من بعد تمام خلق ، وما بقيت في الجسم حياة تدعو الى تجديد قديم أو ترقيع بالعتيق .

### في خيوط النواة مخططات البناء

وهذه الخيوط ، خيوط النواة ، التي تمددت ، فتنصفت ، فجعلت من الخلية خليتين في جسم ، ماهي؟ هذه الخيوط هي مخططات البناء التي يحملها دائماً تحت ابطه المهندس البناء ، بناء هذا الجسم . وأسموا هذه الخيوط ، التي لها شكل الدود ، بالكروموسومات . والواحدة كروموسومة . وهو لفظ اغريقي معناه الجسم الملون . ذلك لأن البحاث يلوّنون الخلايا بالأصباغ لتظهر واضحة تحت عدسة المجهر . ومن أجزاء الخلايا ما يتلون قليلاً ، ومنها ما يتلون عميقاً . ونواة الخلايا تتلون عميقاً . فلما ظهرت هذه الخيوط ملونة عميقة أسموها بالاجسام الملونة .

وبمضي العلم في بحوثه .

فاذا هذه الاجسام الملونة ، هذه الكروموسومات ، تتألف على ما خال العلم من اجسام كالأقراص، تضع منها القرص فوق القرص ، أعداداً كثيرة ، فيتكون منها عمود طويل ، هو هذه الكروموسومة الواحدة . وأسموا هذه الأقراص بالجينات ، والواحدة منها جينة . والجينة بها الجيم والنون . وهما كذلك في الجنس . بل الجين اشتقت من الجنس لأنها أصول الأجناس . . لأنها راسمة أشكال الأجناس .

فهذه الجينات هي التي تقضي في أمر راسك كيف يكون ، وأنفك هل يعتدل أم ينحني . ولون بشرتك هل هو أبيض أو أسود أو أسمر أو أصفر . وشعرك صريح هو أم أجعد . وفطرتك من ذكاء هي أم غباء .

كل شيء فيك ، بل في كل حي ، تجده في هذه الجينات مثبتاً مرقوماً ، سبق به القضاء . فهو مأخوذ من أبك وأمك ، وآبائهم الأقربين والأبعدين .

### سجل نحن أسراؤه

ان هذه الكروموسومات كالكتب . وهذه الجينات كالصحائف فيها . ولا بد في الصحائف من أسطر . ولا بد في الأسطر من جمل ذات معان .

كتاب مرقوم .

سجل معلوم .

يتأبطه الفرد منها ، انساناً ، أو حيواناً ، أو نباتاً ، من يوم يولد . وعلى خطط فيه مرسومة يقوم المخلوق

منا ويقعد يقوم في أصباحه وأمسائه ، وفي غدوه ورواحه ، وفي ماضيه وحاضره ومستقبله .

سجل نحن أسراؤه .

نفعل ونحسب الفعل منا .

وكيف يكون منا ، وأعصابنا ، وأهواؤنا ، وعقولنا ، وقلوبنا ، والصواب منا والخطأ ، قد سبق به هذا الكتاب .

نعم ، ان البيئة تفعل . ولكن البيئة لا تصنع من السواد بياضاً ، ولا من القبح جمالاً ، والبيئة قد يهب بها ريح يزيد الفحمة اشتعالاً . ولكن لا بد أن يكون بالفحمة نار . ان الريح لا تزيد الفحمة الباردة الا برداً .

### تدبير ووحدة

شيئان لا بد أن يذكرنا دائماً .

في كل حديث يكشف عن قصة الخلق .

شيئان لا بد أن يطلبنا . لا بد أن يطلبهما كل قارئ

فيما يقرأ من هذه القصة .

١ - ما في هذا الخلق من تدبير أمور عدة ، ومختلفة ، تتناسق جميعاً تطلب هدفاً ، فهو تدبير عاقل هادف .

٢ - ما في الخلائق جميعاً من وحدة في التصميم كاملة وشاملة . ووحدة في الاهداف .

للإنسان المكسكوب الأولى التي تكبر الأشياء ، وكان ان تهيأت هذه المكسكوبات في تلك السنين الماضية من حياة هذا العالم ، وكان أن اتجه هو بها الى رؤية ما رأى من المادة الحية ، وخرج على ان هذه المادة الحية تنقسم الى اقسام صغيرة سماها بالخلايا .

### لفظة الخلية

واللفظ الذي استخدمه هو ك هو اللفظ الانجليزي Cell ، ومعناه الحجرة الصغيرة الضيقة في دير او في سجن او ما أشبه ، وذلك لشبه بينهما . وكانت الترجمة العربية بطبيعة الحال خلية ، والجمع خلايا .

### الخلية : الوحدة الأساسية للكائنات الحية

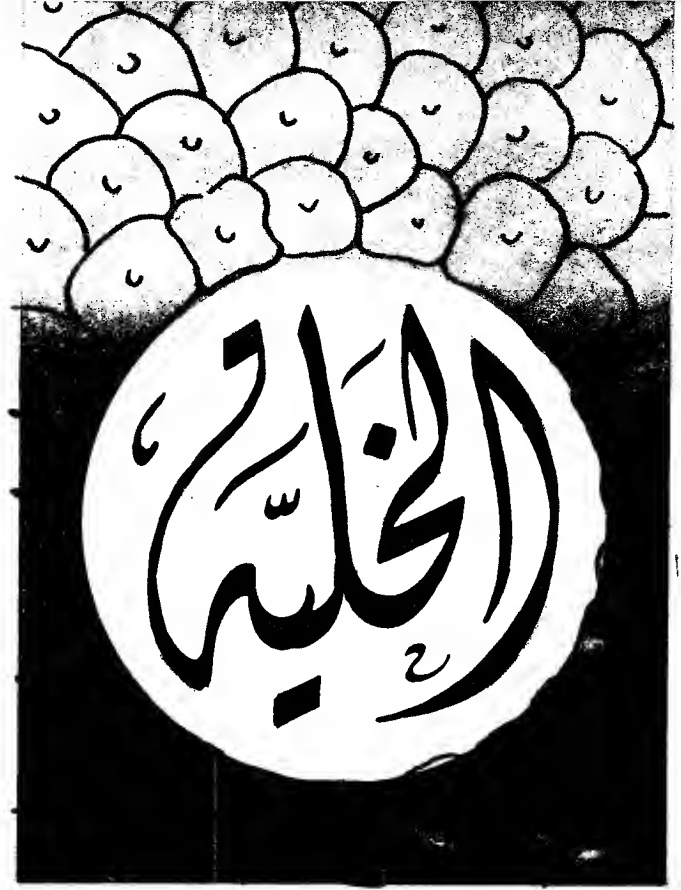
والمعروف الآن أن كل النباتات مؤلفة من خلايا ، ولكن تحقيق هذا التعميم كان لا بد أن تسبقه دراسات تزداد فيها المكسكوب قوة ، وهذا التعميم تحقق في النصف الأول من القرن التاسع عشر . ففي عام ١٨٣٨ أعلن العالم الألماني شلیدن Matias Schleiden ان الخلية هي الوحدة الأساسية التي تتألف منها كل المواد النباتية . وفي عام ١٨٣٩ ، أعلن العالم الألماني شفان Theodor Schwann ان الخلايا كائنات حية ، وان الحيوانات والنباتات تتألف من مجموعات كاملة من هذه الخلايا وفقا لقوانين قائمة لا تتغير .

ومن هنا انطلقت كل تلك البحوث المتكاثرة في الخلية، تلك التي ازدادت في سنواتنا هذه الأخيرة زيادة يسميها بعضهم انفجارا ، بحسبان ان الخلية هي أصل الحياة جميعا ، وأنه اذا ما اريد استقصاء ما وراء الصحة والمرض ، وحتى الحياة والموت ، وحتى نمو الاجسام واضمحلالها ، وحتى تناسلها وتوارث الصفات والكفايات، فلا بد من الاستقصاء في بحث الخلية .

### الجسم كالمجتمع الانساني ، افراده الخلايا

والخلية كائن حي في نسيج يتألف من خلايا ، وتجتمع الأنسجة في زمر ، تجتمع هي الأخرى في زمر أكبر ، حتى تتألف منها اعضاء الجسم . ومن اعضاء الجسم تتألف الاجسام .

والجسم في هذا اشبه بالمجتمع الانساني ، يتألف من افراد ، هي الخلايا ، ثم تؤلف الأفراد الأسر ، والأسر الحي الواحد ، والاحياء المدينة ، والمدن المجتمع القومي الكبير .



## الوحدة الأساسية في كل الكائنات الحية

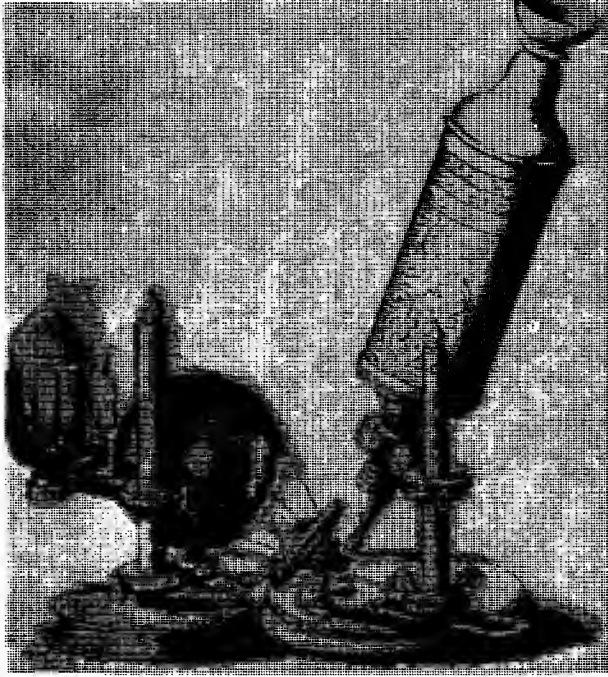
ما من شيء حي ، من نبات كان او من حيوان ، الا وهو مؤلف من خلايا .  
والخلية اليوم اسم مألوف لكل دارس حيوان او نبات ، وكل دارس طب ، حتى ليخيل الينا انها كانت هكذا مألوفة بهذا المعنى للأباء والأجداد منذ قرون . ثم يأتي التاريخ فيكذب ما تخيلنا .

### الخلية في التاريخ

ان التاريخ يقول ان الخلية ما عرفت بهذا المعنى ، وما رآها رائيتها وتأكد منها ، الا في عام ١٦٦٣ ميلادية . وكان هذا الذي رآها هو العالم الانجليزي روبرت هوك Robert Hooke . وتسأل : ولم أتيح له دون سائر البشر أن يراها ؟ والجواب ان الخلايا من الصغر بحيث تدق ، فلا تراها العين ، فوجب أن ينتظر انكتشافها حتى تهيأ

جسمك يتألف من نحو ٦٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ منها

الحيوانية والنباتية ، يحتويها كيس هو الكبسول ، وهي في كيسها لا امام لها ولا خلف ، ولا صدر لها ولا ظهر . وفي هذه الكتلة البروتوبلسمية يجد الرائي نواة الخلية . وقد يرى أشياء أخرى الى جانبها . ونجتزئ فنقول : ان هذه الكتلة البروتوبلسمية على انها لها ، فيها تقوم الاميبة وتنجز كل الأعمال اللازمة لحياتها . والاميبة اذ تتحرك في مائها ، لا تتحرك بواسطة ايد أو أرجل . انما هو جسمها كله ، تخرج منه نتوءات تطول بعيدة عنه ، ثم يلحق بها سائر الجسم .



المركب التاريخي التي رأى بها العالم الطبيعي الانكليزي روبرت هوك الخلايا الحية اول راء ، وذلك في القرن السابع عشر الميلادي

وتلتقي الاميبة بطعام لها ، وهو غالبا ما يكون شيئا حيا أصغر منها وأضعف ، فتتجه اليه ، وتلف نتوءاتها حوله ، ثم تحتويه . وهو اذ يدخل جسم الاميبة ، وحوله غشاء ، تصب الاميبة في هذه الفجوة التي تضمنته من عصارته الهضمية ، ثم تمتص الاميبة ما هضم منه من طعام صالح ، وما لم يهضم تطرده الاميبة .

ومن حيث التكاثر ، فالاميبة تتكاثر بالتقسيم . ونعود فنقول ان الاميبة ، على صفرها ، خلية واحدة ، وهي مع ذلك حي متكامل ، كاف نفسه ، مستكف ، يسعى للحياة وحده ، لا يعتمد الا على نفسه ، ومع هذا تطرد له الحياة ، قرونا تأتي ، كما اطردت له في قرون لا عد لها سبقت .

وكما ان الفرد في المجتمع له حقوق وواجبات تخصه ، فكذلك الخلية في المجتمع الجنساني ، لها واجبات تقوم بها ، تهدف بها لنفسها وللآخرين ، وحقوق يهدف بها اليها الآخرون .

فالخلية في الجسم لا تخلو من معنى الفردية التي للانسان في مجتمعه . وهي كذلك لا تخلو من معنى عضوية المجتمع الذي هي بعضه . ولقد تشتد فردية الخلية حتى لتعيش وحدها بدون مجتمع ، وتستطيع مع ذلك العيش . ومثل ذلك الاميبة .

ومن الخلايا ما لها فردية هي بين بين . تعيش الى جانب اخواتها ، ولكن في غير التحام شديد وتعاون كامل . والخلايا في جسم الانسان اخضعت فرديتها لصالح المجتمع كله ، لصالح الجسم كله ، ومع هذا تقوم بواجباتها كاملة ، هي من خصائصها .

وفي الجسم الكبير ، اختلفت اختصاصات الخلايا ، واختلفت وظائفها ، وتقسمت بينها اعمال لا بد منها لاقامة الحياة ، فأصبحت كل خلية من خلايا الجسم وكأنها أسيرة سائر الخلايا .

وتسوء الخلية فتسوء الى جانبها خلايا . والأفراد في المجتمع قد تعصي ، وقد تثور ، وقد تجن . وكذلك في الجسم ، قد تثور الخلايا ، وقد تجن . ومن هذه خلايا السرطان .

### أحجام الخلايا

والخلية قد تصغر حتى ما تراها العين الا تحت المجهر ، مثال ذلك خلايا الحيوانات والنباتات على العموم . ومن خلايا المكروبات ، مكروبة داء « ذات الصدر » قطرها نحو 1 على ألف من المليمتر . ومن الخلايا صفار بيضة النعامة وهي في حجم البرتقالة .

### عدد الخلايا في الجسم

وجسم الانسان البالغ به نحو 60 بليون خلية . هكذا قدروا . وهم قدروا كذلك انه يموت من جسم الانسان كل ثانية 50 مليون خلية ، بينما يولد مكانها في الثانية 50 مليون خلية . ميزان . لا بد انه مختل يوما .

### الأميبة

والاميبة Amoeba اسم لكائن حي ، ينتسب الى الاحياء الحيوانية ، هو مثل يضرب للخلية المستقلة التي تعيش وحدها وتمارس الحياة وتقوم بكل حاجاتها ، على بساطة في الخلق والوظائف عجيبة .

والاميبة تتراعى تحت المجهر كتلة من البروتوبلزمة Protoplasm ، وهي المادة الحية الاساسية في الخلايا

# قصة الخلق لكل حي إلا البسيط الأبسط يبدأ من بيضة

حتى المرأة تبض قبل ان تلد

**ونقول** ان الدجاجة تبض . وتبيض البطة والأوزة ، وتبيض الحمامة والقنبرة ، وسائر الطير . ونقول ان البقرة تلد . وتلد الشاة والناقة والفرس والحمار . وتلد القطاة والنمرة ، واللبؤة ، وكل ذات ثدي . وتلد المرأة . والحق ان التي تبض قد لا تلد . والحق كذلك ان التي تلد لا بد أنها تبض . لا بد أنها باضت من قبل ولادة .

## الدجاجة والمرأة

وتتمثل التي تبض ولا تلد في **الدجاجة** . وتمثل التي تبض ثم تلد في **المرأة** . الأصل اذن في التناسل هو **البيضة** ، في حيوان أو نبات ، الا في البسيط الأبسط من الأحياء . وهذه وحدة من وحدات الخلق يقف عندها طالب التوحيد طويلا . ولكم وقف عندها العلماء كثيرا .

ويدخلون في بحث تفاصيل عملية البيض ، وتفاصيل عملية الولادة ، فتبهرهم وحدة التفاصيل . فان وقع خروج بسيط عن الطريق السوي في مخلوق ، فلظرف طارئ اقتضى هذا الخروج . وهو خروج لا يلبث أن يعود الى استقامة ، مشاركا كل الأحياء ، في أسلوب الخلق الواحد .

## بيضة الدجاجة

وبيضة الدجاجة تبدأ بخلية جرثومية صغيرة غاية في الصغر . وهي تنتج في المبيض . ومبيض الدجاجة هو بيت البيض . انه ينتج البيض . ومبيض الدجاجة به من أول خلقها آلاف من الخلايا الجرثومية التي تتطور ثم تتحول عندما يحين وقتها الى بيض . وتغادر الخلية الجرثومية المبيض ، ومعها صفارها . ان الدجاجة تصنع هذا الصفار من دمها . تصنعه مما تأكل . ثم تدخل هذه الخلية الجرثومية الصغيرة ، تدخل بصفارها وهو كبير هائل بالنسبة لها ، يدخلان جميعا أنبوبة تسمى « مجرى البيض » . وهي أنبوبة تبدأ بمدخل كالقمع يتلقف الخلية الجرثومية بصفارها . وهي أنبوبة تتعرج ثم تنتهي بمخرج عند الأست ، ومن هذا المخرج تخرج البيضة من الدجاجة .

تخرج البيضة الكاملة ، لا بصفار وحده ، ولكن بالبياض أيضا ، وبالقشرة البيضاء الصلبة . وبأغشية كالأكياس . . كيس يجمع بين الخلية الصغيرة غاية الصغر ومعها صفارها . وكيس يلم البياض وهو من زلال ، يليه كيس كالبطانة للقشرة . ويبقى في البيضة عند طرفها المفرطح ، خزانة من هواء .

## بيضة الدجاجة تستكمل كيانها في قناة البيض

ان البيضة ( الخلية الجرثومية و صفارها ) . دخلت مجرى البيض غير كاملة ، وخرجت كاملة . فما الذي قام على اكمالها ؟ انه مجرى البيض قام على اكمالها . البسها البياض . والبسها القشرة . والبسها ما احتاج اليه التفاصيل بين أجزائها من أكياس .



## والقشرة ؟

للقاية . انها الوعاء الحافظ . وشاءت الطبيعة ان تجعل له هذا الشكل الدائري لأنه أكثر مقاومة للكسر . لم تجعله مكعباً ، ولا اسطوانة ، او غير ذلك ، لأن هذه الأشكال أقل مقاومة . الطبيعة اذا تعقل وتقدر .

ان الطبيعة ، في باطن الدجاجة ، صنعت البيض وفق ما تقتضيه الأحوال، حتى الأحوال خارج الدجاجة . اذن هي طبيعة تعلم ما بطن وما ظهر . وهي مطلعة على كل الظروف . وهي بهذا العلم تدبّر لحفظ النسل ووصله . وهكذا هي تفعل في مئات الالوف من سائر الخلق . انها طبيعة عالمة عارفة عاقلة مدبرة هادفة .

## بيضة المرأة

وبيضة المرأة خلية جرثومية صغيرة غاية في الصغر كذلك .

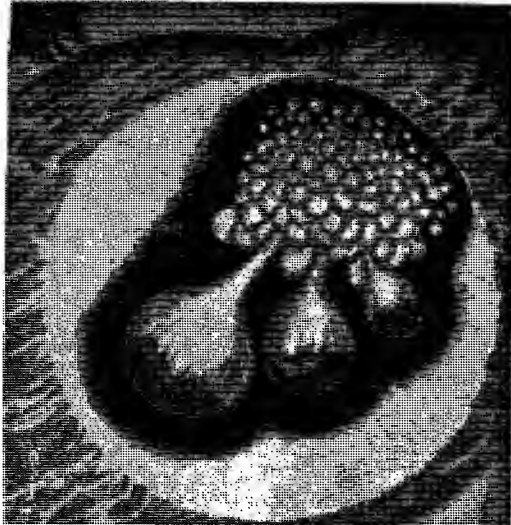
وتبقى هكذا ، فلا يلفها صفار وبياض وقشر . وما الحاجة ؟!

انها لن تنفصل عن الأم . وفي الأم الغذاء . وفي الأم الوقاء . وفي الأم الوفاء .

وفي الأم الدفء ، فهي لا ترقد على بيضتها كما ترقد الدجاجة . وكيف وقد جعلتها من جسمها في الصميم . وبيضة المرأة تخرج من مبيض المرأة كما تخرج الخلية الجرثومية من مبيض الدجاجة . انها مثلها خلية جرثومية .

وهي تهبط الى مجرى البيض تسير فيه تماما كما هو الحال في الدجاجة . الا أن بيضة الأم هذه يؤدي بها سيرها في انبوبة البيض الى وعاء فيه تتكاثر وفيه تنمو حتى يستتم الخلق كله . فهذا هو « الرحم » . ثم يخرج الطفل كاملاً . فتلك هي الولادة . وبيضة المرأة ، من حيث الحجم ، هي شيء مستدير أصغر من أي نقطة على هذه الصحيفة حجماً . وهي اذا

مبيض الدجاجة ( مكبرا ) . وفي البيض تنضج الجرثومة ثم تنتفخ بما ينضم اليها من صفار . ثم يسقطان معا في مجرى البيض ، حيث تلبس البيضة بياضها وقشرتها .



ان البيضة تتجمع أجزاءها في مجرى البيض لتكتمل كما تتجمع أجزاء السيارة على حزام التجميع الدوار في مصانع السيارات . وكم تستغرق عملية الاكمال هذه ؟ تستغرق ٢٤ ساعة فما دونها . الا ما أسرع !

## كيف استدارت بيضة الدجاجة ؟

وكيف تخرج البيضة مستديرة، فلا هي اسطوانية ولا مكعبة ؟

تخرج مستديرة لأن البيضة ، وهي تسير في القناة البيضية هذه ، تظل تدور ثم تدور . فهذا الدوران في الأنبوبة هو الذي يعطيها شكلها الذي تعرف . وفوق ذلك فهذا الدوران يوزع الكسوة على الصفار توزيعاً عادلاً متماثلاً .

وتخرج البيضة من طرفها المفرطح أولاً ، وآخر ما يخرج منها طرفها المدبب . وتخرج البيضة وقشرها لينّ كأنه بعض اللدائن . ثم لا يلبث في الهواء أن يتصلب .

## ومن أي شيء يتكون الجنين ؟

ان الجنين يتكون من تلك الخلية الجرثومية الصغيرة .

اذن فما الصفار ؟

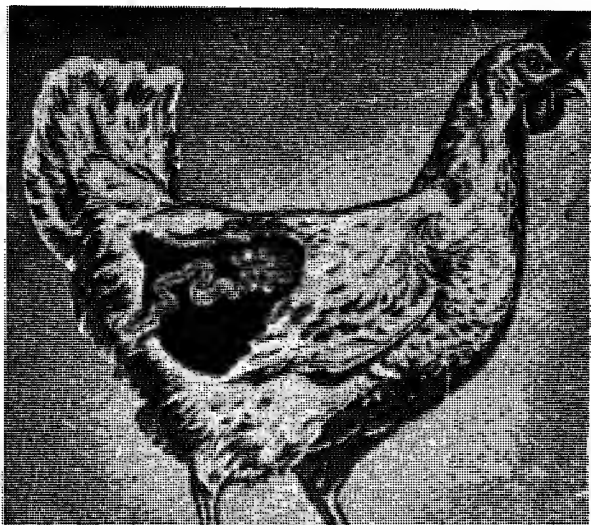
وما البياض ؟

وما القشرة ؟

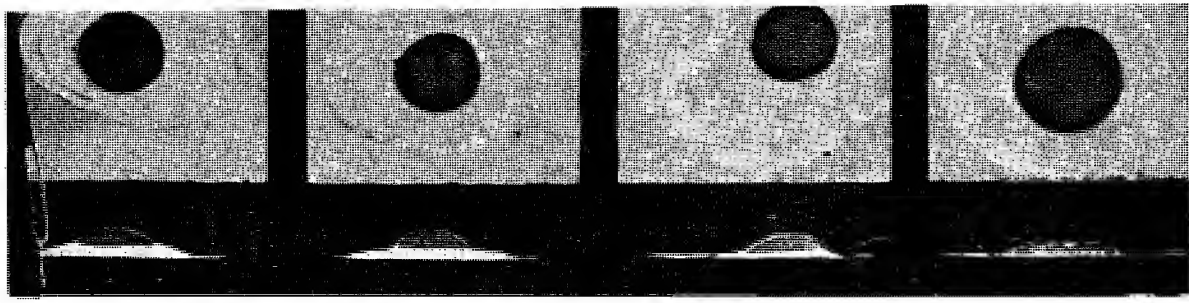
انه الغذاء وهو لا حياة فيه . ان كل الحياة في هذه الخلية الأولى ، الخلية الجرثومية الصغيرة . وهي تنقسم فلا بد أن تنمو وتزيد مادة ، فلا بد لها من غذاء . فهذا هو غذاؤها .

ان البيضة انفصلت عن الدجاجة فتقطعت بينهما الصلات . لهذا زودتها الطبيعة زادا كثيراً كافياً .

الدجاجة : هذا مبيضها . وفيه تنضج الجرثومة . وهي تخرج ليتلقفها مجرى البيض المتعرج . ومنه تسقط الى الخارج فنقول ان الدجاجة قد باضت .







البيضة الطازجة  
درجة أولى  
تكسر ، فتغطي مساحة قليلة  
والبيضة سمكية عالية

البيضة الطازجة  
تكسر فتغطي مساحة اقل كبرا  
الصفار مستدير ومتماسك  
البياض أكثره متماسك

البيضة الأقل قدما  
تفرطح الصفار  
تفرطح البياض  
المساحة كبيرة

البيضة القديمة  
الصفار سهل الزق  
البياض رقيق  
ويغطي كلاهما مساحة واسعة

وذكرنا الانسان ، وكل ذات ثدي، وقلنا انها تبيض  
( ثم تلد ) .

وكذلك تبيض الزواحف ، ويبيض الحشر .  
وكذلك يبيض السمك .  
وكذلك يبيض ما اتخذ الأرض والماء مسكنا معا .

ان كل حي متألف من كثرة من خلايا ، من حيوان  
او نبات ، اذا هو نسل ، على طريقة الخلق المعهودة ، فهو  
لا بد يبدأ من بيضة .

اما الحي ، ذو الخلية الواحدة ، وأشهر مثل له  
«الأميبا» ، فهي تتكاثر بالتقسّم . تنشط نواتها شطرين .  
وينشط ما حول النواة . وتتألف من كل شطر خلية  
جديدة . فتصبح مكان الخلية الواحدة خليتان . ويتكرر  
هذا .

ونعم ، قد تنشط دودة الأرض شطرين ، فيكون  
كل شطر دودة .

ونعم ، نجمة البحر قد تتفاصل أذرعها الخمس ،  
وتبدأ كل ذراع حياة مستقلة جديدة ، فتستكمل جسمها .

ونعم ، من النبات ما تستطيع أن تقطع منه الفصن ،  
وتفرسه في التربة ، فيخرج من ذلك نبات حي جديد .  
ولكن كل هذا القليل الأقل ، انما يؤكد الكثير  
الأكثر .

والاستثناء انما يؤكد القاعدة .

وهو استثناء قضت به ظروف .

ان البيض ، ومنه يخرج الذكر وتخرج الانثى ،  
شيء معقد في نفسه وفيما يخرج . وعملية الخلق التي  
تبدأ بالبيض ذات كلفة في الخلق . ولها اهداف عليا .  
والبسيط الأيسر من المخلوقات ، ليس في حاجة ، عند  
الخلق ، الا الى الاسلوب البسيط الأيسر . وهي بساطة  
تألف وبساطة الهدف .

### لا بد من تلقيح

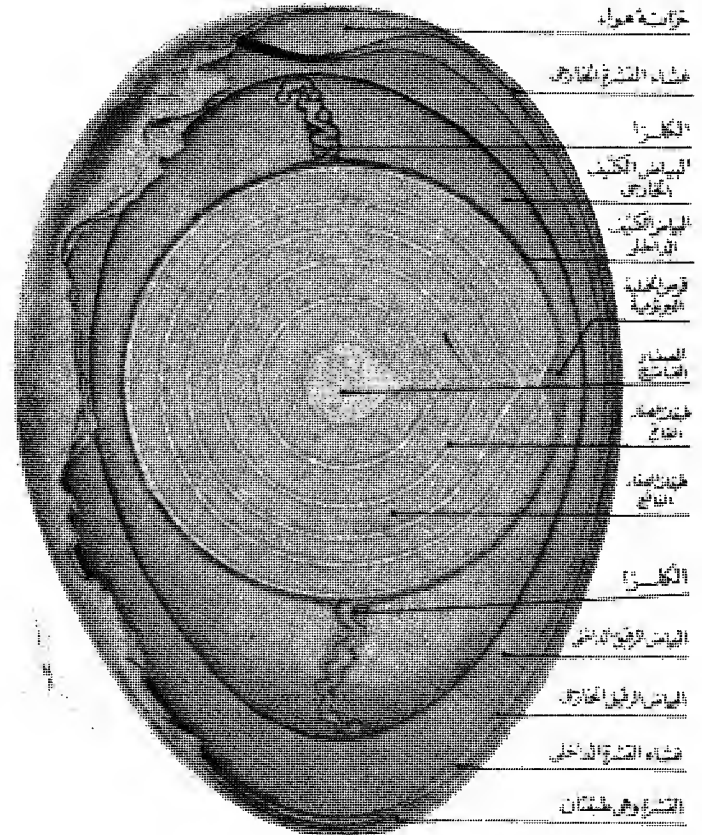
وذكرنا البيض ، من بيض دجاجة، الى بيضة امرأة،  
الى سائر البيض . ولم نذكر التلقيح الذي لا بد منه ليكون  
خلق جديد . وذلك تيسيرا . . . وللتلقيح ذكر ان شاء الله .

وزنت فقد تبلغ جزءا من مليون جزء من الجرام، وتنظرها  
بالمجهر ، فتجدها كسائر الخلايا : نواة وغذاء .

غذاء غاية في القلة ، يكفي الخلية حتى تأخذ  
الام ( يأخذ رحمها ) بالزمام .  
ونواة . . يا لها من نواة . صغيرة ما تكاد تدرك ،  
وخفيفة فما تكاد توزن ، ولكن كان بها سري وسرك .  
وتفتقت فانكشف السر عني وعنك .

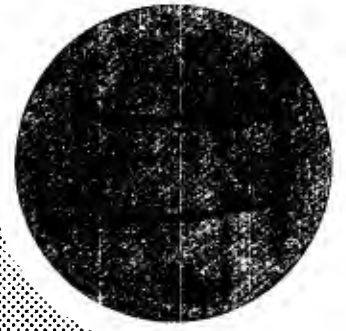
### لتكاثر البسيط من الأحياء سبيل غير البيض

وذكرنا الدجاج وسائر الطير ، وقلنا انه يبيض .



بيضة طازجة : بيضة الدجاجة ليست بسيطة التركيب . ان صفارها يتألف من طبقات ،  
طبقة فوق طبقة . وكذلك بيضها ( الزلال ) . والكلمن ، وهو حبل من بروتين ، يربط الصفار من فوق  
ومن تحت ، ليثبت في مكانه ، فيحفظه من التمزق . وتراه ملتويا من كثرة ما تحركت البيضة . وعندما  
تخرج البيضة الملقحة من الدجاجة ، يبدأ نمو الجنين من الخلية الجرولومية التي بالقرص الجرولومي .  
وما سائر الحشو الا طعاما .

# من علم الفرخ



يظهر بعده خط آخر ينتهي بثنية لها شكل الهلال . فهذه الثنية هي التي تصير فيما بعد رأس الفرخ . وهي لا تلبث أن تبرز وترتفع عن مستوى الجرثومة . ثم يأخذ جذع الفرخ يتنشأ على اتصال بهذا الرأس وعلى امتداده . وبعد ٢٨ ساعة يظهر في الجنين وعاءان دمويان كبيران يربطان بين الجنين والصفار الذي هو خارجه . وبعد نصف يوم يظهر قلب يضخ دما أحمر يجري من الجنين إلى الصفار ، ومن الصفار يعود إلى الجنين ، في شبكة من الأوعية الدموية متواصلة . وفي الرأس ، الكبير نسبيا ، يتشكل المخ ، وتظهر مخايل العينين وثقوب الخياشيم . وفي الجذع تظهر الكليتان والكبد وبعض الجهاز الهضمي ، والفروع الصغيرة التي ستكون أطرافا فيما بعد .

## في اليوم الثالث والرابع

وفي اليوم الثالث يأخذ الذيل يخرج عن المستوى الجرثومي ، كما خرج الرأس ، وبذلك يصبح الجنين شيئا مكورا بعد أن كان مفطحاً . ولا يمضي اليوم الرابع حتى يتراءى الجنين ، ذلك الذي بدأ شيئا من هلام متجانس المادة والتركيب ، يتراءى لناظره ، تحت المنظار ، بداية لشيء حي ما ، إذا لم يكن لفرخ . وهو على هذه الحال لا يزال صغير الحجم . نحو ٦ مليمترا طولا ، لا أكثر . وهو لم يحتج لبلوغ هذا الحجم الصغير إلى غذاء كثير .

البيضة الملقحة ، بيضة الدجاج ، تبدأ بجرثومة اتخذت لها موقعا من البيضة فوق صفارها . وهذه الجرثومة شيء قليل غاية في القلة لا يكاد يرى . قرص رقيق قطره نحو من ٣ مليمترا ، به كل أسرار الخلق الذي سوف يكون . فمن هذا القرص تبدأ الحياة . ويأخذ الفرخ يتنشأ من هذا القرص الضئيل وينمو .

## زاد الجرثومة

ولكن كل نام لابد له من غذاء . وغذاء هذا النمو صفار البيض نفسه . ان هذه الجرثومة الصغيرة ، قد زودتها الطبيعة بزاد هو هذا الصفار ، وهو يكفيها ٢١ يوما ، منه تغذي ، ومنه تصنع العظم ، وتتشكل حتى تكون فرخا كاملا ، في أسابيع ثلاثة .

## ويتنشأ الفرخ على درجات متصلة

وهذا التشكل يحصل على درجات متتابعة متصلة متداخلة ، بحيث لا يكون لدرجة منها حد نقول له هذا أول ، وحد نقول له هذا آخر . وهذا التشكل لا يحصل الا على الدفء ، يأتي من الدجاجة الأم ، أو يأتي اصطناعا من المفارخ التي يوضع فيها البيض ليدفأ .

## اليومان الأولان من حياة الجنين

ويمضي نصف اليوم الأول لا يتبين فيه الناظر إلى الجرثومة أن شيئا حدث فيها . ثم يظهر بعد ذلك خط على ظاهر الجرثومة .

من علم الفرخ أن مبياد غروجه إلى دنياه حصرم  
فأجبه بمنفاره إلى قشرة البيضة فنقر

## اعداد الصفار ليكون طعاما سائغا للجنين

وفي هذه الاثناء كان الطعام يمدّ للزحفة التالية الكبرى لتشكل الجنين .

في هذه الاثناء كان غشاء الجرثومة الخارجي يمتد حول صفار البيضة ، ثم يمتد ، كيسا كبيرا ، غايته احتواء هذا الصفار كله ، وهو يحتويه في أقل من اسبوع .

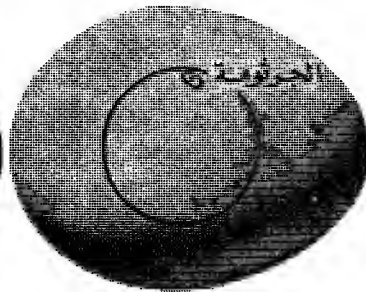
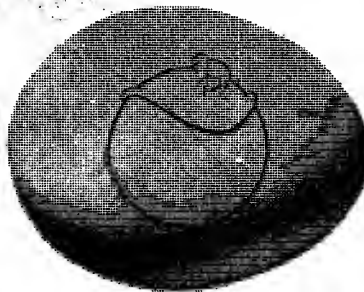
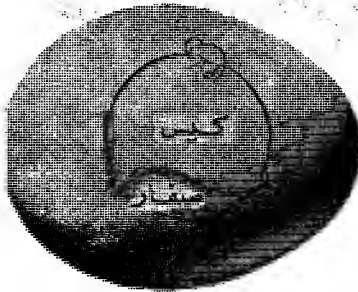
وتظهر ، حتى في اليوم الاول ، على هذا الكيس الذي احتوى الصفار ، أوعية دموية كما سبق ان ذكرنا ، تجري من الجرثومة النامية الى جدار الكيس ، ومن جدار الكيس الى الجرثومة النامية . واذا استقرت الدورة الدموية هكذا ، يأخذ جدار هذا الكيس يفرز

خمائر من شأنها أن تفعل في مادة الصفار فتعضمها هضما ، حتى اذا حل اليوم الخامس من حياة الجنين كان الصفار ، وهو هلامي المزاج ، قد تحول الى محلول خفيف المزاج كالماء ، ينتقل عن طريق الدورة الدموية الى الجنين النامي ليزيده نموا . فهو من هذا الغذاء يصنع الاعضاء .

ان هذا الكيس الهاضم قام للجنين مقام المعدة التي لم تكن تكونت بعد .

## الأطراف والعينان والريش

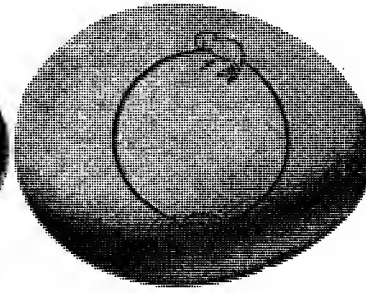
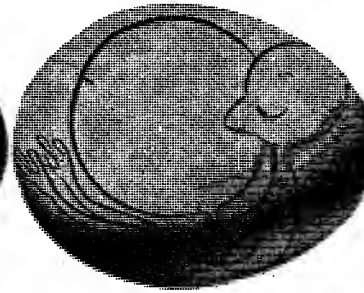
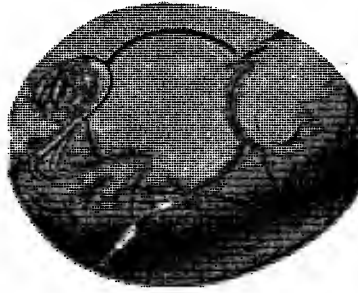
عندئذ تصبح أطراف الفرخ أكثر ظهورا واستبانة ، وتشكل فيظهر فيها ما يشبه الأرجل ، وما يشبه الأصابع .



١ اليوم الاول : الجرثومة الحية ، أصل الفرخ ، قد حطت على صفار البيض ، قرصا صغيرا قليلا من هلام.

٢ اليوم الثاني : الصفار غذاء الجرثومة لتنمو . وهذا كيس يمتد من الجرثومة حول هذا الصفار يريد أن يضمه اليها .

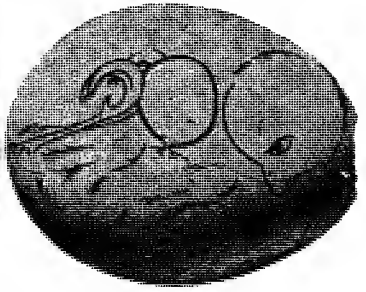
٣ زادت الجرثومة تشكلا . وامتد الكيس حتى كاد يحتوى الصفار كله .



٤ يتم الكيس الالتفاف حول الصفار كله .

٥ بعد ١٢ يوما : الصفار داخل الكيس ، وقد اتصل بمعدة الفرخ ، ليدخل الى الفرخ عن طريق المعدة .

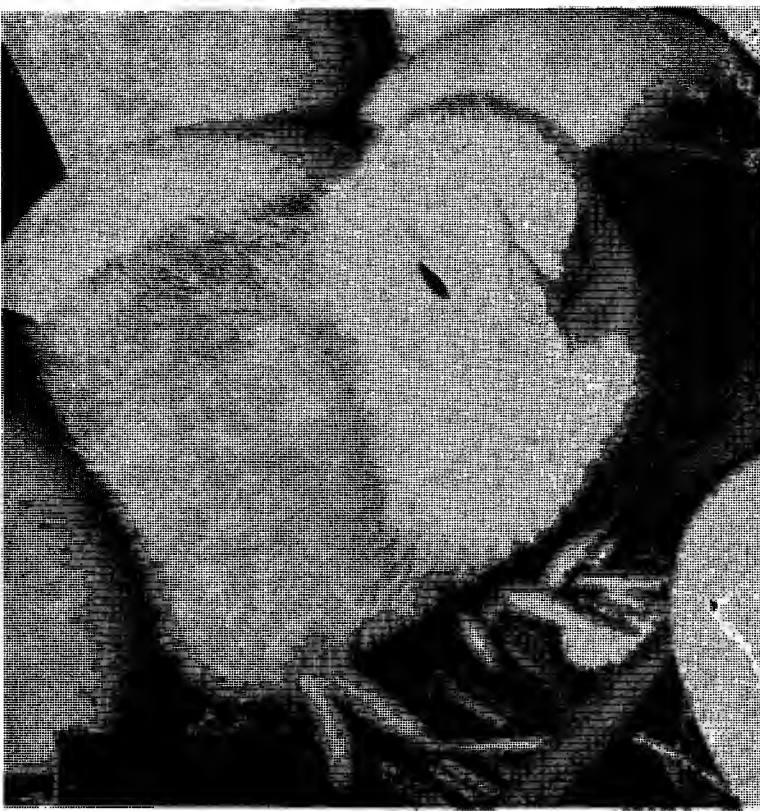
٦ بعد ١٩ يوما : يستمر الصفار يدخل الى المعدة ويزداد الفرخ تشكلا .



٧ بعد ٢٠ يوما : يزداد دخول الصفار الى المعدة ويصغر الكيس الذي يضمه

٨ بعد ٢١ يوما : كل الصفار دخل المعدة .

٩ الفرخ الآن يأخذ بشقشقة قشرة البيض الرقيقة ، فيخرج منها



وهذا هو الفرخ قد خرج الى الوجود خلقاً سوياً .  
لقد استغرق جفاف جسمه ساعتين .

ليت شعري هل يعني ، وكم ؟  
على كل حال هو ليس عليه تبعة ، ان فهم او لم  
يفهم ، وان وعى او لم يع .  
انه لم يصنع نفسه ، وانما هو صنع .  
وهو لم يركب لنفسه هذا التركيب الجثمانى  
المعقد ، وانما ركب له .  
وهذه العين التي يرى بها ، معارة له .  
ومعار قلبه . ومعار معدته ، ومعار كبده .

#### الفرخ ، كالانسان ، ارادة محدودة

ان الفرخ عند تمامه ، ليس الا ارادة محدودة  
ركبت هذه الاعضاء جميعا ، كما يركب السائق سيارته  
وهو لا يفهم من تركيبها شيئا ، وهو يحسب انه يحركها  
وفقا لكل هواء ، والواقع انها هي تحركه وفقا لاكثر  
هواها . هي تحد من ارادته .

بل ان الجسم يصنع ارادة الفرخ . وكذا الاجسام  
جميعا تصنع ارادة الافراد . حتى الانسان منا في جسمه  
امر مأمور ، في علاقة بل علاقات يشوبها الغموض أي  
غموض .

#### غموض يشمل الخلق كله

ان الغموض يشمل الخلق كله ، من اول ما تتلقح  
البذرة الاولى ، الى ان تتخلق وتتشكل وتكون شيئا حيا  
فردا ، قائما بذاته ، الى ان يجري الحي حياته ، ويترك  
الأنسال من بعده ، ثم يمضي الى غاية يفنى عندها . ثم  
تقوم الأنسال من بعده تجري الحياة في دورات متعاقبة

والعينان ، وكانتا كرتين جوفائين تخرجان من المخ ،  
يملؤهما جهاز الابصار ، ويشف ما فوقهما من غطاء  
استعدادا للنظر .

والاحشاء تتكون وتزداد ظهورا .  
والمادة التي مالها ان تصير عظما تأخذ في التصلب  
لتصبح عظما تقيم الجسم فيصبح بها أكثر تماسكا وأشد  
عودا .  
وفي الجلد تظهر قبيبات صغيرة تنبت الريش  
منها .  
وهكذا يستمر النمو الى غايته المرسومة .

#### الفرخ يتهاى للخروج

ويبلغ الفرخ يومه الحادي والعشرين ، وهو في قشرة  
البيضة حبيس ، فيأخذ يتهاى للخروج .  
انه الآن مستعد للاقاة الدنيا . قلبه يدق . دورته  
الدموية تجري . وأنفاسه تتأهب . ومعدته بها آخر  
مقدار للصفار . وأرجله .. جناحاه .. كل شيء متهيئ  
ليجري الحياة .

#### وينقر الفرخ قشرة البيضة ليخرج

وكانما قد علم الفرخ ان هذا هو آخر المطاف في  
هذا البيت الحبيس ، وأن وراء ذلك دنيا هو لا بد داخلها  
ليبدأ حياة جديدة حرة عجيبة .  
فيأخذ ينقر القشرة الرقيقة .  
ليت شعري من علمه النقر ؟  
وهو ينقر القشرة ثواني ، ثم يستريح . انه اتصل  
بهواء ، بحرا عارما من غاز يعطي الحياة . وقد كان  
يتنسمه تنسما من ثقب القشرة قبل خروجه منها  
بقليل . انه الآن يجرب هذا الهواء ملء صدره ، أخذا  
وردا .

مجهود كبير يبذله هذا الفرخ الصغير . لهذا وجب  
عليه ان يستريح بعد كل تقريبن أو ثلاث .  
وهو لا ينقر البيضة هكذا اعتباطا . انه يدور بنقره  
حولها في طريق هو اشبه شيء بمحيط دائرة ليكون  
الخروج أيسر .  
فمن علمه ان هذا أيسر طريق للخروج وأنظمه ؟  
وأقل الأساليب جهدا ؟

ان هذا هو الأسلوب نفسه الذي يتبعه الانسان عند  
قلي البيض . يدق البيضة في أوسطها ليشققها نصفين .  
ويستمر الفرخ ينقر ويستريح . ويتم نقرا بعد  
ست ساعات .

ويخرج الفرخ برأسه أولا . ثم بسائر جسمه .  
ثم يستقر على قدمين لم تعرفا ما المشي قط .

#### اول نظرة الى الدنيا

ويأخذ ينظر الى دنياه اول نظرة .  
ليت شعري هل يفهم ، وكم ؟

يخلد فيها الجنس وأن مات الفرد .

غموض أولا . .

وغموض آخر .

هذه الجرثومة الملقحة الاولى ماذا بها حتى تنشأ

هذا التنشيء العجيب .

انك تنظر اليها ، الى هذه الجرثومة الاولى التي لا

تكاد ترى ، تنظر اليها بالمجهر فلا تجد الا خلايا متشابهات

اشكالاً ، لا فرق بين خلية وأختها في هذه الالوف العديدة .

ولكنها ، اذ تبدأ تنمو ، وتصنع الجديد من الخلايا ،

تصنعها مختلفات اعداداً واشكالاً ، فهذا لظاهر ، وهذا

لباطن ، وهذه خلية لقلب ، وهذه خلية لكبد ، وهذه خلية

للحم ، وهذه خلية لعظم . وهذه خلية لمخ ، وهذه خلية

لنخاع ، الى ما هنالك من صنوف من الخلايا متعددة

مختلفات انعدم بينها التشابه كله تقريباً ، مع ان الاصل

واحد .

ولكن ، هل صح ان الاصل واحد؟! غموض!

### خلايا تعرف مواضعها ووظيفتها

وهذه الخلايا تعرف كيف تصطف معاً ، وفي اي صف

هي تقوم وعلى اي زاوية .

وعلى اختلاف الاشكال تختلف الوظائف وكل يعرف

وظيفته . فهذه تعصر سائلاً هاضماً ، وهذه تصنع دماً ،

وهذه تقوم تمسك بالجسم كي لا يميل امساکاً . وظائف

الف .

والغريب أن التجارب دلت على انك تققطع من هذه

الجرثومة ، في اول تنشئتها ، بعضها ، فلا يؤثر هذا في

نموها وفي اكتماله .

ولكنك تققطع منها من بعد ان تأخذ سبيلها في

التنشيء ، فتختلف النتيجة . لقد اخذت الخلايا

تتخصص ، فانت تققطع متخصصاً ، لعله سوف يكون

عينا ، او لعله سوف يكون قديماً .

### فرخ ذو عين واحدة

وتجارب شهيرة اجراها عالم نمساوي ، جاءت من

جرائها جائزة نوبل تسمى الى بابه . تجارب دلت على ان

اقتطاع جزء من الجرثومة في اول التنشيء ينتج غير

ما ينتجه الاقتطاع من بعد تقدم في التنشيء ولو يسيراً .

واختار لتجاربه الحيوانات البرمائية ، كالضفدع

واشباهها . واختار أن يجري تجاربه في الجرثومة وهي

في دور تشكلها حين تظهر فيها مخاليل مواقع العين .

وبابرتين في يده ، ومنظار مكبر ، اقتطع من منطقة يحسب

أن عينا تقوم فيها ، اقتطع أقل من نصف مليمتر . قطعة

لا تختلف شكلاً ومظهراً عن سائر ما في الجرثومة من

خلايا . ومضت الجرثومة في تنشئتها ، فخرج منها فرخ

لا عين له في ذلك الجانب الذي اقتطعت منه تلك القطعة

الصغيرة .

انه اذن اقتطعها بعد أن كانت تهيأت كل خلاياها

لتكون عينا . وباقتطاعها نقص جسم الفرخ عينا .

### وفرخ فيه عين ، ولكن لا ترى

وتجربة أخرى اجراها :

اقتطع مثل هذه القطعة من جرثومة ، في مثل هذا

الدور ، وأدخلها في جسم جرثومة أخرى ، بدأت

تتشكل ، وتشكلت القطعة المقتطعة مع هذه الجرثومة

الثانية ، وصارت عينا . الا انها عين لا ترى ، لانه لم يكن

بينها وبين مخ هذا الفرخ الجديد صلة .

وأجرى العلماء امثال هذه التجارب في غير العين ،

والنتيجة واحدة .

### خلايا الجنين في اول الامر سواسية

وظن العلماء من ذلك ان لعل الخلايا وجدت في

الجرثومة من اول الامر متخصصة في صنع هذا العضو

او ذلك .

ونفى الاستاذ النمساوي ، الذي ذكرنا ، هذا

الزعم بتجربة أخرى .

جاء للجرثومة وهي في دور من التنشؤ سابق على

ذلك الدور الذي تظهر فيه مخاليل العين .

ومن نفس الموضع اقتطع قطعة صغيرة . ولكن ما

بقي نما نمواً كاملاً بالعينين سليمتين معاً ، وسائر

الاعضاء .

وأخذ هذه القطعة المقتطعة ، وأدخلها جسم جرثومة

أخرى في اول نشأتها ، فاندمجت معها ، واختلطت بها

كعض خلاياها ، وشاركتها فيما تشارك فيه للنمو

الكامل .

الخلايا اذن لا تأخذ علماً ، بكيف تتشكل ، ولا لأي

غاية ، الا عند بلوغ دور في النمو خاص . اما عند البدء

فهي خلايا سواء !!

ذهب اذن زعم القدماء هباء . كانوا يقولون ان

الجرثومة مخلوق صغير جاهز الاعضاء به القلب والراس

والعين والانف والمعدة والامعاء . فما على هذه الاعضاء

الا ان تزيد حجماً ، وتزيد جرماً ، وتزيد نماء .

وقلت : «الخلايا اذن لا تأخذ علماً ، بكيف تتشكل» .

وصحّ مني ذلك قولاً . فالعلم لا يعطى دائماً عن طريق

لسان ينطق ويأمر ، واذن تسمع وتفهم وتطيع .

ونقول « تأخذ علماً » ، ونعني ما نقول . ان العلم

لا تكون وسيلته دائماً هي علم الانسان : لسان ينطق

ويأمر ، واذن تسمع وتفهم وتطيع .

ان الخلايا تؤمر وتطيع ، واختفى الصوت الأمي

الغامض من ورائها ، لا يدل عليه الا ما يظهر عند هذه

الخلايا من سمع وطاعة .

عجزت الافهام ، فأكثر الصفاء عندها عكراً ، وأكثر

ما يتضح لديها غموض وخفاء .

# الأمومة

- الأمومة أصل من الأبوة في الحيوان والانسان
- أنثى لم تعرف الذكور قط
- عقم الرجال
- كم شقي به رجل ، وكم شقيت به امرأة  
ثم يكشف العلم سره عن حقائق عجيبة
- التوائم
- للطبيعة ميزان اخل به الانسان
- ما تماثل وجهك ولا تماثلت يداك
- بصمات الاصابع بين الشرطة والعلم





# أمومة

- الأمومة أصل من الأبوّة، في الحيوان والإنسان
- حيدة الأم بيت وأجبات الزوجية والأم .
- الأم اليوم حادمة غير مأجورة، ولا متكورة .

● هل آن أن يكون للأمهات  
عند التقاعد معاش ؟

قاله  
هذا عيد الأم ..  
قلت انعم به عيدا كريما في الأعياد ..  
قال فاذكره ، واذكر فيه الأم بالخير ..  
قلت الأم مذكورة بالخير دائما ، في كل العصور  
والآباد ..

## أعياد وأعياد

ان اعياد بني الناس بدأت اعيادا دينية ، فيما قبل  
المسيح ، وفيما بعد المسيح . والى اليوم يسمى الانجليز ،  
ومن اتخذ لفتهم لسانا ، يسمون اعيادهم « هولي دايز »  
Holidays ، اي الأيام المقدسة . واقتدى أهل حقبة من  
الزمان بمن سبقوهم في الحقبة الأخرى . والأعياد الوثنية  
صارت اعيادا مسيحية . وعيد المسيحيين الأكبر ، عيد  
الميلاد ، لم يبدأ مع المسيحية . وانما هم اصطنعوه بعد  
فوات قرون . والمولد النبوي ما كان يعرفه المسلمون  
الأولون . انها بدعة ابتداعها الفاطميون . أفكانت اقتباسا  
مما سبق به المسيحيون ؟

وصار للرجال النابهين في الأمم أعياد : أعياد ميلاد .  
وقلّت الأعياد ، أعياد الميلاد ، فزادوها اعياد وفاة .  
وسمّوها يوم ذكرى .



الحياة . وهي تقضي في ذلك الشهر من بعد الشهر .  
ولا يدري اللقاح الذكر مما يجري شيئا . ولا تدري  
الأنثى ، لو قد درت ، من أين هو قد جاءها .

### الأمومة ، لا الأبوة ، في الحيوان

وفي الحيوان : نقطة ينقطعها الكلب في وعاء الحياة من  
الأنثى ، ثم ينقطع شأنه انقطاعا حاسما . وتظل الأنثى هي  
الحاملة ، وهي المغذية ، وهي المنمية . ويخرج الوليد  
فيكون في رعاية أمه أشهرا ، ترضعه وتحبب عليه ، وتدفع  
عنه ، وتعلمه من خبرة الحياة الكثير . وتخرج الأجراء لا  
تعرف أبا ، ولكنها تعرف أما . والأم تلاعبها ، وتشاكسها ،  
وتساقطها ، وترمي بها ، لتعلمها الدفاع في الحياة .  
وكالكلاب القطط . وكالقطط والكلاب ، في الخلق ،  
بنو الناس .

### ولد الإنسان ، أعجز الولدان بين الخلاق

ان الرجل يقطرها قطرة ، وتبقى الأم تعانيها تسعة  
أشهر طوالا .  
فيخرج الوليد وهو أعجز الولائد جميعا ، وأقلها  
استعدادا للحياة . لو ترك ساعات دون عناية فقد يموت .  
وتقوم الأم بمطالب هذه العناية جميعا ، وما أكثرها ، وما  
أعقدها . وما أكثر متاعب الأم نهارا ، وما أكثر سهرها  
وقلقها ليلا . وتسهر وينام رجلها .

### دنيا الوليد ، دنيا أمته لخمس سنوات

خمس سنوات لا يعرف الطفل من دنياه غير دنيا  
أمه .  
خمس سنوات يعلق فيها بالأم ، وتعلق الأم به ،  
وتبعا لهذه العلاقة تكون صحة تكوين الصبي الناشئ أو  
فساده .

ان الأم لا تغذي فحسب . ولا تلبس الطفل وتنظف  
فحسب . انها تصنع جسمه وتصنع نفسه معا . وكما  
يطيب الصبي الناشئ جسما ، أو يسوء ، يطيّب كذلك  
أو يسوء ، نفسا .

وحتى في الحيوانات لا يكون تعلق الوليد بأمه تعلق  
طعام ، فحسب ، ولا شراب ، فحسب . ولا قضاء حاجات  
للجسم فحسب ، ولكن لحاجات أخرى ، لا يفهمها  
الوليد ، وانما يدفع اليها الطبع وتدفع الفريزة . ومن  
هذه الحاجات تأمينه في دنياه الجديدة من خوف .

ان فرخ البط ، تنفقس عنه البيضة ، أقدر ما يكون  
على التقاط غذائه بنفسه ، بقليل لا يكاد يذكر من العون  
من أمه ، ومع هذا هو يتبعها حيثما سارت .. لماذا ؟  
طلبا للأمان من خوف ..

### فرخ الدجاج

وفرخ الدجاج ، ينفقس من البيض في المفارخ ، لم  
ير قط أمّا ، ولم يحس بدفع أم ، يحرك أمامه الشيء



وحتى الرجل الفرد ، صار له كل سنة مولد يحييه .  
وصار للمرأة ، الى حين تنبهم في تصوّر المرأة السنون ،  
ثم تتضح من جديد عندما يأخذ الشعر في ابيضاض ،  
وتضيع نعومة الوجوه .  
واتسمت الأعياد القومية بذكرى اشخاص ، نعم ،  
ولكن كان من وراء هؤلاء الاشخاص معانٍ يراد تمجيدها .  
فذكرى الأنبياء انما كانت لتمجيد الرسالات . وذكرى  
الأبطال انما كانت لتمجيد ما نبع عنهم من بطولات .  
وذكرى الكتّاب والشعراء انما كانت ذكريات لتمجيد  
محاصيل العقول ، ومحاصيل القلوب ، في بني الناس .  
كاللفظ تؤكده ، ونكتبه ، ولو بماء الذهب ، وما قصدنا  
من ورائه الا المعنى .

### الأمومة أشمل المعاني التي تنال التمجيد

ولم أجد أشمل في المعاني التي ينالها التمجيد من  
معنى الأمومة . ذلك لأنها تتصل بالأمومة في كل الأمهات ،  
من عهد آدم الى ساعة تقوم الساعة .  
وهي أمومة في الإنسان ، وأمومة في الحيوان ،  
وأمومة حتى في الحشر . وأمومة حتى في الشجر .  
وقالوا : فما بال الأبوة ..

وابتدعوا يوما للأبوة فما أصاخ له ، ولا رضي به ،  
الا القليل .

والأبوة في الحياة ضرورة لازمة لتبدأ الحياة ، في  
شتى مظاهرها في الأرض ، ثم لا يكون لها ، عندما تنتشأ  
الحياة بعد ذلك ، نصيب كبير مذكور .

### الأمومة ، لا الأبوة ، في النبات

ان النبات يزهر . ويلقح الذكر الأنثى ، في لقاء  
ثانية ، ثم ينفص . وتتلقّف الأنثى بذرة الحياة الأولى .  
تجعل منها جنينا ، ثم ثمرا ، تضمّنه من البذور ما يؤمن



طفلة من فرد ريسوس ، فقدت أمها ،  
فصنعوا لها أمًا من قطن ، كانت ترقد في حجرها  
كلما فرغت من طعام ، بحكم الغريزة الهادئة  
حين لا يهدي العقل .

الخزائن في الوعي الباطن . والعامل الأول في تعيين هذه  
الخزائن ، ما تكون ، وكيف تكون ، هي الأم ، صاحبة  
الطفل الأولى 'صحبة' تكاد أن تكون دائما متصلة .

وهي متصلة بحكم غريزة الأم التي لا تصبر على  
ترك ولدها . وهي متصلة بحكم غريزة الطفل الذي يصرخ  
عند ترك أمه أياه ، خشية الفراق فالضياع .  
ان علماء النفس يرون ان الكثير من عقد الشباب ،  
انما تنعقد في دور الطفولة في هذه السنوات الخمس  
الأولى .

#### الأمومة دراسة ليست بالهينة

الأمومة في الحياة عامة ، اذن ، ليست بالواجب  
الخفيف . ان الأمومة أصل الكون ، وأصل الحياة المركبة  
في شتى درجاتها على سطح هذه الأرض .

والصورة الثانية لنفس الطفلة القردة ، وقد وقع في نفسها الخوف  
من الدب الذي يقترب فلما تمكن منها الخوف قامت تفرع الى صدر  
أمها ، تلك المصنوعة من قطن ، تماما كما لو كانت أمها من لحم وعظم .



اللامع ، فيتبعه كما يتبع الأم تماما . انه بحسب انه الأم ،  
بحكم الغريزة ، فهو يتبع ، لأن في اتباعه أياها حماية من  
التهلكة . هكذا تقول الغريزة لو سئلت ، ولا يقول  
الفرخ .

#### والقرد يفرع الى أمه ، وهي من قطن

والقرد ، المعروف بقرد ريسوس ، ربوه من بعد  
ولادة ، عند أمّ صنعوا هيكلها من السلك ، ولفوه بالقطن ،  
وجعلوا لها رأسا ، زودوه بعينين تشبهان عيني الأم .  
ويطعمون الوليد الصغير بمعزل عنها ، ثم اذا به يأتي  
الى الأم ، هذه الجامدة ، فيستقر عند حجرها ، تماما  
كما كان يفعل لو انها كانت ذات حياة .

ويخرجون الى هذا الوليد ، القرد ، دبتا من قماش ،  
فيبدأ ينظر في ريبة ثم يخاف أكبر الخوف ، ويصرخ ،  
ويجري نحو هذه الأم ، وهي من قطن ، ويفزع اليها يطلب  
الحماية ، كما قد كان فعل لو أنها أم حية .

وكل هذا سقناه لنقول ان علاقة الوليد من بني  
الناس ليست علاقة طعام وشراب ، وحاجات جسم ،  
ووظائف أعضاء فحسب ، وانما هي لعلاقات تتصل  
بحاجات أخرى من حوائج الحياة ، منها الحاضر ومنها  
المستقبل .

#### شخصية الرجل تشكّلها أمه

#### في الطفل الذي سيكون رجلا

ان الطفل ، كل طفل ، كالرجل البالغ ، والمرأة  
البالغة ، له عقل يعمل منذ ولادته . وتمضي الأيام والأشهر  
فيقوى وعيه . والوعي ظاهر وباطن . ووعي الطفل كوعي  
الرجل البالغ ، تدخله التجارب منظورة مسموعة ، ثم  
هي تدخل خزائنها في الوعي الباطن فتستقر هناك سنين  
طوالا . وسنوات الطفل الأولى سنوات حاسمة في تشكيل  
شخصية الطفل التي سوف تكون ، بما ستضمنه هذه

صورتان : الصورة الاولى لطفلة من قرد ريسوس ، لا أم لها ،  
وسكنت في حجر أمها المصنوعة من قطن . وأخذت تنظر الى  
دب من خشو ، مما يلعب به الأطفال ، يقترب منها .



ولكن اشق الأمهات عنتا انما هي ام الانسان .

والأم في البادية شيء .

والأم في الحضارة شيء .

البادية مطبوعة . والحضارة مصنوعة . لهذا لا

يكفي في الحضارة المصنوعة ما عند الأمهات ، على الفطرة ،

من أساليب على الفطرة مطبوعة .

الأم في المدينة واجبها أكبر . ان عليها في هذه المدينة

المصنوعة ان تصنع من الأولاد ما يتفق وهذه المدينة ،

وفقا لما اخرجها علماءها ويخرجونه كل عام ، من كشوف

تتصل بنشأة الأطفال .

الأمومة اذن دراسة .

الأم ليست اذن وعاء حمل فحسب ، ولا مرضعة

فحسب ، ومغذية وكاسية ، ولعبة مع طفلها فحسب .

انها تشكل الرجل ، تشكل جهازه النفسي ، هذا الصغير

الذي سوف ينمو ويكبر ويكون ذاك الجهاز النفسي الكبير .

والعلم كشف من هذه الشؤون الشيء الكثير .

وكثر فيها ، في لغات الغرب الكثير المنشور .

### الأم ، أم وزوجة ، في آن

واجبات الأمومة ذكرتها ، ذكرت بعضها منها . وما

يجب ان ننسيتها هذه واجبات الزوجة .

الأم تفنى في العمل لطفلها ، وتنسى ، فتهمل

زوجها ، فيفار بعض الرجال . يفار الرجل حتى من طفله .

هكذا يقول النفسانيون ، ويقول الخبيرون . وأنا أؤمن

بالذي يقولون . أؤمن بجواز هذه الفكرة ان تكون ، ذلك

لأن احساس الرجل بالأبوة ، اضعف كثيرا جدا من

احساس المرأة بالأمومة . وكذا احساس الطفل بالبنوة

لأبيه . ان علاقة الطفل بأبيه تنمو بالمران . والطفل يألف

زوج أمه ، من بعد أبيه الذي مات ، تماما كما كان يألف

أباه لو انه عاش ، وبذلك المقدار .

وواجبات الأمومة ، وواجبات الأزواج ، شيان

متعارضان . والأمومة والزوجية ، نقص في هذه زيادة في

تلك ، وزيادة في هذه نقص في تلك ، وتوزع المرأة واجباتها

بينهما بالقسطاس .

وكم ساءت علائق الأسر بسبب عناية الأم اكبر

العناية بالولد ، وبسبب عنايتها أقل العناية بالزوج .

والزوج يجب ان يرى زوجته كما رآها أول مرة ، وهي

عذراء فاتنة . وهيئات .

انها ادوار حياة يجب ان يتأقلم لها الرجل . وعلى

المرأة ان لا تبالغ النسيان .

### جهاز الأمومة له طاقة محدودة

والمرأة غير الأم .

المرأة لا تسمى اما الا اذا هي انتجت ولدا .

وجهاز الأمومة ، ذلك الذي يصنع الولد ، له طاقة

محدودة . انه ليس من فولاذ . انه من لحم ودم ،

وأعصاب . يصنع الولد الواحد فيه في العام الواحد ،

ثم هو لا بد ان يستريح لأعوام .

ان الحمل والوضع تجربة شاقة . شكت لي أم

زوجها انه يريد الكثرة ، قالت : ما كان أجدر بالرجال ان

يحملوا مرة ، اذن ما غالوا في طلب الأولاد .

ورجل قال مدافعا : انها الطبيعة تتخذ مجراها ،

وهي التي تقبل صنع الولد من بعد ولد . وكان رجل ممن

يرون القلة حاضرا . قال لو أننا اتبعنا الطبيعة لمشى

الرجال والنساء في الأرض عرايا ، فاللباس مصنوع لا

مطبوع . واذا لتركنا الشعور والأظافر تطول ، وكذا

الشوارب واللحي . والمكروب تأتي به الطبيعة ولكننا

ندفعه بالعقار المصنوع .

قلت سائلا اياه : كم ولدا ترضى ؟

قال : اثنين يملآن الفراغ الذي نترك عندما نموت ،

وثالث نحتاج به اذا غدر الزمان .

قال آخر : انا لا ارضى الا بعشرة ، ومع العشرة

الفخر .

فسأل الأول : والنفقة ؟

قال : انا أنتج والله يرزق ، والكبير يحمل عبء

الصغير .

قال الأول : انه اذن جيل يورث الفقر جيلا يأتي

بعده . وللأم الضعف والمرض ، واستهلاك شباب قبل

ان تستهلك السنون والأعمار . والمرأة عندكم أم ولد .

وتدبل المرأة فما اسرع ان تستبدل .

قلت : حسبك يا هذا ، حسبك . ان كل اختلاف

رحمة . فلولا الأسود ما بان الأبيض ، ولولا الطرفان ما

بان ما بينهما من الوان .

### الأم عماد الأسرة

اني كلما فكرت في المجتمع ، اي مجتمع ، وجدت ان

المجتمع لا يكون الا بالأسرة . والأسرة لا تكون الا بالزوجة .

والزوجة لن تشبع مطالب الانوثة الا بالأمومة .

وانظر ما صنعت الأيام بالأسرة . فبالأمومة ، فأجد

الأم قد صنعت العجب . فعلت ما فوق الطاقة ، عن رضى

أو غصبا .

الرجل الكاسب ، لا شك في هذا .

# إننا نش لمتعرف الذكور قط..

## السؤال وجوابه

والسؤال هنا : هل يطرد هذا الأسلوب ، أسلوب التكاثر هذا ، التكاثر باجتماع الذكر والأنثى الى أن يبلغ الانسان ، دون أن يكون هناك خروج عنه ، فيكون هناك تكاثر بالأنثى وحدها ، اذ تستغني عن الذكر ؟  
ونسارع بالجواب .

والجواب : نعم . في الحيوانات حيوانات تقوم الاناث فيها بدور الانسال كاملا ، فلا حاجة عندها الى الذكر أن يكون .

## أسلوبان في التكاثر

أسلوبان اذن في التكاثر :

تكاثر فيه يجتمع الذكر بالأنثى ، وهو الشائع ، وهو السوي .  
وتكاثر تستغني فيه الأنثى عن الذكر ، وهو النادر ، وهو غير السوي .

## التكاثر السوي

ولكي نفهم غير السوي ، يجب أن نبدا بذكر السوي .  
ففي التكاثر السوي تعطي الأنثى بيضة . ويعطي الذكر حيوانا منه متوياً . وليكن وصفنا للانسان ، بحسبانه سيد خلائق هذه الارض .

## بيضة المرأة

اما البيضة فخلية أنثوية ، فيها ما في سائر الخلايا من نواة . انها خلية غاية في الصغر . كنقطة ضئيلة من حبر على هذه الصفحة فلا تكاد تبين . ونواتها أشد صفرا منها ، ولكن بها سر الحياة جميعا . بها مخططات كمنحططات المهندس حين يصمم البناء . كروموسومات Chromosomes أربع وعشرون . بكل واحدة منها « جينات » Genes عدة . الجينة منها تتحكم في صفة من صفات الانسان الناتج ، لون بشرة ، طول شعر ، حدة مزاج . مائة ومائة من الصفات ، تصنعها وتوجهها هذه الجينات .

ومبيض المرأة به عدد عديد من هذه الخلايا . ولكنها خلايا لا بد من أن تتحول تركيبا وتنضج . وينضج منها

## هل تنسل العذراء دون أن يمسه ذكر ؟

وسألنا هل تنسل العذراء ، ولم نسأل هل تلد العذراء ، وذلك حتى لا ينصرف السؤال الى العذراء من بنات الناس .

انه سؤال يشمل الحيوانات جميعا ، من تلك التي تتألف من خلية واحدة ، الى تلك التي تتألف من ملايين لا تعد من الخلايا ، وعلى رأسها الانسان .

## الحيوانات خالدة ما تكاثرت

ان الحيوانات كلها تتكاثر .  
والحيوانات تتكاثر لأنها تموت .  
والميت منها يموت ولكن يخلف وراءه ، بالانسال ، حياة . فالحيوانات خالدة ما خلدت أرض تأويها ، ونبات على الارض يغذيها . ان الحيوان ، فردا ، فان . ولكن الحيوان ، بانتاجه الاخلاف ، له بعض الخلود .  
وكذا الانسان يموت ، ولكنه باق فيما ينسل من بنات وبنين ، ينسلون هم في دورهم ، في سلسلة من الأنسال طويلة مديدة .

## التكاثر الجنسي

والحيوانات البسيطة ، تلك التي هي في آخر درجات السلم الحيواني هبوطا ، تتكاثر بالتشقق . خلية تنشق ، وتنشق معها نواتها ، فتصبح خليتين . يزيدها الغذاء جسما ، ويزيدها قدرة ، فيصبح بذلك الحي حيئ . وهكذا دواليك .

ونصعد الدرج فما أسرع ما نجد هذا التكاثر حتى نصل ، في أعلى الدرج الى الذي يعرف بالجنسي ، ذلك الذي يكون فيه ذكر وأنثى .  
ويظل هذا الأسلوب هو أسلوب التكاثر حتى نصل ، في أعلى الدرج الى الانسان .



النتيجة . بناء جسمها ، وبناء نفسها . وهما بهذا يقتبسان تصميم جسميهما ونفسيهما من أبيهما ويقتبسان من أمهما ، والأجداد .

### شكل الحيوان المنوي

أما الحيوان المنوي الذي ينزل في ماء الرجل ، فهو أصغر من بيضة المرأة ، تلك الصغيرة ، آلافا من المرات كثيرة .

وله رأس به كل الكروموسومات . وله ذيل كالسوط ، طويل ، يتلوى في ماء الرجل ، وبه يسبح . وبين الرأس والذيل جسم حلزوني يعطي الحيوان قوة اندفاع فيسير .

### بعد التلقيح

ومن بيضة المرأة هذه اذن ، ومن حيوان الرجل ، خلقت أنا وخلقت أنت . بيضة من أمي أو أمك ، وحيوان منوي من أبي أو أبيك .

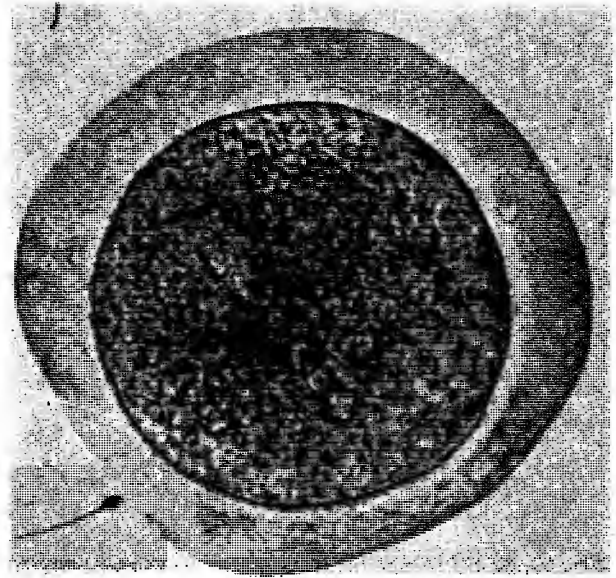
وتأخذ هي البيضة الملقحة الأولى تتكاثر ، انشقاقا، وتتكاثر . ويختلف تكاثرها وتخلقها وتشكلها وفقا للمخططات التي معها . وهي تنقسم ، وتهدى في نفس الوقت السبيل لبناء الجسم اقتباسا من الجسم الذي خرجت منه أصلا . ويخرج من ذلك كل الأعضاء ، على اختلافها . ويخرج السمع ويخرج البصر . والجسم الحامل لهذه الخلية ، جسم المرأة ، بل رحمها ، لا يعطي لهذه البيضة بعد تلقيحها شيئا من صفات . انه يعطيها الغذاء ، ولكن لا يعطيها تكييفا لعضو ، ولا توجيها في عصب أو في نفس . فكل هذا سبق به القضاء مسجلا تسجيلا في كتب محفوظة هي الكروموسومات ، ذات صحائف عديدة ، هي الجينات .

وتتضام كروموسومات المرأة والرجل عند كل حمل ، على أسلوب يختلف . فيخرج الأبناء والبنات ، على اختلاف فيما بينهم . الا ان تكون توائم . وهذا الاختلاف لا بد أن يذكر عندما تأتي على حالات فيها تستغني الأنثى عن نصيب الذكر في الانتاج .

### ومن الانسان ، ننزل درجات السلم الى سائر الحيوان

ومن الانسان ننقل الى سائر الحيوان . الى هذا السائر الأكثر والأضخم الذي ينتج الأنتجة ، من ذكر ومن أنثى . ان هذا الأسلوب في الانسال يمتد بنا الى أن نصل الى الحيوانات الأبسط ، كالأميبا وأشباهها .

ونحن في هذه الرحلة الطويلة ، هابطين من الانسان الى أبسط الحيوان ، أو صاعدين من أبسط الحيوان الى الانسان ، نمر بأجناس من الحيوانات عدة ، أنسالها السوي يتم من الجمع بين خلية أنثى وخلية ذكر ، لتلقيان ، لا دائما على أسلوب الانسان ، ولكن على أسلوب

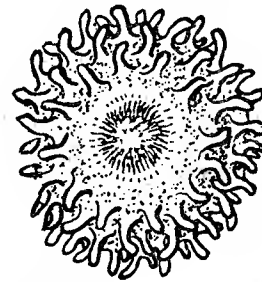


صورة فوتوغرافية نادرة لبيضة انسانية استخرجت من القناة التي تصل المبيض بالرحم . وهي أكبر من حقيقتها ٥٠٠ مرة . وترى في خارجها الحيوان المنوي يهجم بان يخترقها ويدخل فيها فيندمج . وتبدأ بذلك حياة انسان ...

في الشهر الواحد عادة بيضة واحدة ، تفادر المبيض الى قناة البيض ، وتلك تقودها الى الرحم ، في انتظار خلية الذكر التي تأتي تبحث عنها لتلقحها .

### الحيوان المنوي

ومن الناحية الأخرى نجد ، لا خلية الذكر الواحدة ، بل خلاياه : حيوانات منوية تعدد بالملايين في القطرة الواحدة من السائل المنوي . كانت في الخصية ، ثم تحولت تركيبا ونضجت . وهي تعوم في هذا السائل ، داخل جوف المرأة ، تتسابق لتنال خلية الأنثى الواحدة فتلقحها . ويخرق الحيوان المنوي ، الذي يصل أولا ، غلاف البيضة ، ويدخل فيها ، ويمتزج بها ويندمج . وبه ٢٤ كروموسوما . فهذه تتصل بالأربعة والعشرين من أمثالها التي بالبيضة الأنثى ، ليكون في هذه البيضة بعد تلقيحها ٤٨ كروموسوما ، تحوي مخططات البناء ، بناء الولد الناتج أو البنت



حجمها الصحيح

البيضة الانسانية بعد تلقيحها بانثى عشر يوما . وقد نتأت على سطحها نتوءات تصلها بحائط الرحم فستقر به وتتغذى بعد أن فرغ ما بها من طعام ...

عن الذكور . وجد هذا في بحيرة بالقطب المتجمد الشمالي .  
انها بحيرة تنعم بصيف قصير . وحال البيئة فيها واحد  
لا يكاد يختلف . وهي فيها تنتج الانثيات . اما ذكورها  
فلم يقع العلماء على شيء منها ابدا .

### كالدفتيات ، صنوف مثلها اخرى من الحيوان

وغير الدفتيات اجناس من الحيوانات الصغيرة  
اخرى ، تتعاقب فيها الاجيال مائة جيل ولا يظهر لها ذكر  
ابدا . ثم تظهر الانثيات التي لا تنمو الا بالتلقيح ، وتظهر  
الذكور ، فيكون بينها وبين تلك تلقيح . وهما يظهران  
فقط عندما تسوء الحال ، ويراد ان يكون في هذه  
المخلوقات صنوف مختلفة من الصفات تقاوم سوء البيئة  
على اختلاف وجوهه .

### التكاثر في الحشرات والعنكب وذوات القشور

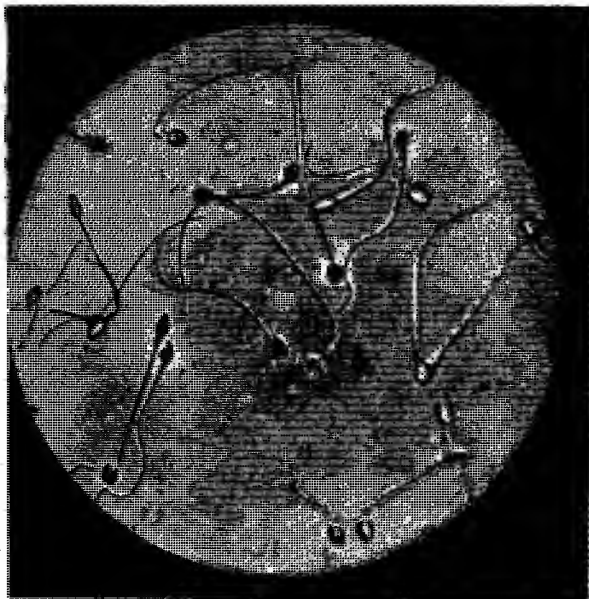
والحيوانات المفصليّة ( وهي شعبة من الحيوانات  
تشمل طوائف الحشرات ، وكثيرات الأرجل ، والعنكبوتيات  
وذوات القشور ) بها صنوف ، التكاثر الانثوي فيها هو  
العادة ، والتكاثر بالتلقيح هو الشذوذ .

### الخنوة في الحيوانات

ومن الحيوانات ما يستغني عن الذكر بأن يجمع في  
جسمه الذكر والانثى . انه اذن الخنثى . ان الحيوان  
الواحد منه ينتج البيضة الانثى ، وهو ينتج الحيوان الذكر  
كذلك ، ويتلقحان ، وينتج عن هذا التلقيح حيوان كايه  
جديد .

وقد ارتقى هذا الحال الى ان بلغ الانسان . ففي  
الانسان خنثيات ، بها عضو الذكر وعضو الانثى ، ولكن

.. صورة فوتوغرافية لحيوانات منوية لرجل ، اخذت في جزء من  
عشرة آلاف جزء من الثانية . وهي ترى كأنها ثابتة وما هي بثابتة ...



شبيه به ، واحد في اصوله . وهي تلتقي في ماء ، لان  
الخلية الذكر هي عادة الطلابة السباحة ، والخلية الانثى  
هي المطلوبة . وقد تلقي الانثى بيضها في ماء ، وقد يلقي  
الذكر . ويحصل التلقيح في غيبة من الذكر والانثى  
كليهما .

### حيوانات تنسل انثاها وحدها ، في غيبة الذكر

ولكن ، من هذه الرحلة بين الاجناس ، من أبسط  
الحيوان الى الانسان ، يمر الانسان بحيوانات تنسل  
الأنسال من بيضة الانثى وحدها ، اذ تنقسم ثم تنقسم ،  
حتى تصنع الحي كاملا ، بكل أعضائه ، وبكل صفاته .  
وهذا في غيبة الذكران . ومن هذه الاصناف ، اصناف  
انثيات لم تعرف الذكران ابدا . ما رأتها ، ولا أدركتها ،  
ولا أدركها الانسان رغم بحوثه في الدنيا وفحوصه .

### حيوانات تنسل انثاها في غيبة الذكر وبحضوره

وهناك حيوانات تجمع بين الأسلوبين ، أسلوب  
التكاثر بالتلقيح ، والتكاثر عن طريق الانثى دون الذكر .  
ونضرب لذلك مثلا : الدفتيات Daphnia ، ومنها براغيث  
الماء .

فهذه البراغيث ، وهي منتشرة في الدنيا ، تتكاثر  
عن طريق الانثى وحدها ، وفي غيبة الذكر ، اذا كانت  
البيئة مؤاتية ، فيها الدفء وفيها الغذاء . والانثى في  
هذه الحالة لا تنتج غير الانثى . والتكاثر عندئذ سريع .  
انها تعيش نحواً من شهرين . وهي تنهي للإنتاج بعد  
أسبوع من ولادتها . وهي اذ تبدأ ، تنتج نحو مائة من  
الصغار الانثيات كل يومين أو ثلاثة .

والتكاثر عن طريق الانثى وحدها من صفته ان  
يكون أسرع وأكثر انتاجا . فالذكور تعيق هذه الكثرة ،  
لأنها تمثل نصف السكان ، ومع هذا لا تنتج شيئا . ان  
الذكور ، في الكثير من صنوف الحيوان ، عالة لا عمل لها  
الا التلقيح .

واللطيف في امر هذه البراغيث ان البيئة اذا تغيرت ،  
فذهب دفنها ، وقل غذاؤها ، تحولت من التكاثر الانثوي  
الى التكاثر عن طريق ذكورها . وهي في هذه الحالة تبيض  
البيضة التي تحتاج الى التلقيح . وكذلك تبيض البيضة  
التي تخرج الذكر . ويجتمع الصنفان فيتلقحان . والنتاج  
الذي ينتج عن تلقيح يكون اقدر على مغالبة الظروف  
القاسية ، كما قدمنا ، وذلك لان كروموسومات الذكر  
والانثى ، عند تضامها معا بعد التلقيح ، تتضام على أوجه  
من الخلاف عدة ، فتنشأ الاخلاف ، على اختلاف في  
الاستعداد ، فاختلف في القدرة على مواجهة شتى  
الظروف ، ظروف البيئة ، اذا ما ذهب رخاؤها ، وحضرت  
شدتها .

### انثيات لم تعرف الذكور قط

على أنه من بعض الدفتيات ما استغنى كل الاستغناء



وبعد ذلك أجروا هذه التجارب في الفراخ الرومية ، وخرجوا بنفس النتيجة . فمن ٧٣٨ بيضة غير ملقحة ، خرجت من ١٦ فرخة رومية لم تحقق باللقاح الواقي من الجدري ، حصلوا على ١٨٠ بيضة تشكل فيها الجنين ( بنسبة ٢٤ في المائة ) . وأعادوا التجربة ، ولكن في فراخ رومية حققت باللقاح الواقي من الجدري ، فمن ٢٣٦٣ بيضة غير ملقحة خرجت من ٤٩ فرخة رومية حصلوا على ٧٥٠ بيضة تشكل فيها الجنين ( بنسبة ٣٢ في المائة ) .

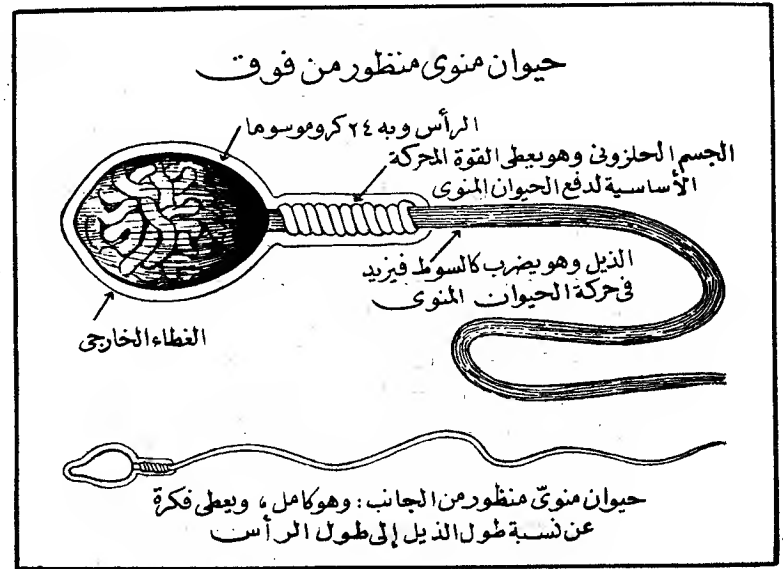
وأعادوا كل هذه التجارب وحصلوا على نفس النتائج .

يبقى السؤال : وهل بعد تشكل الجنين أفرخت البيضة ، وخرج منها فرخٌ حي ؟  
والجواب : ان هذا لم يحدث بعد في الدجاج . ولكنه حدث في الفراخ الرومية . ومنها أفراخ عاشت من بعد أفراخ عدة أسابيع . ومنها ما عاش ٢٨ اسبوعا .  
وبقي سؤال أكبر : ما الذي خرج بالطبيعة عن طريقها السوي ، فأنجبت زيادة في الحي الذي يتكون من بيض لم يتلقح ؟ اكان هذا من فعل الفيروس الذي هو باللقاح الواقي من الجدري ، أم كان من فعل مادة صحبته ؟  
والجواب : لا جواب بعد .

### الأمومة أصل من الأبوة

ان الذكور في الأجناس الحيوانية ، على العموم ، لها وظيفة لا يتم التكاثر في الأحوال السوية إلا بها . ومع هذا فهي وظيفة قليلة ، وتقوم الأنثى من بعدها بأفدح الأثقال ، أثقال الخلق ، وإكمال الخلق ، ثم رعاية النتاج من بعد انفصال عنها . والحيوانات لا تكاد تعرف لابنائها آباء . بذرة يسقطها الكلب ، أو القط ، في ثوان ، ويذهب عنها ، وينسى ما فعل . وتحمل الكلبة والقطعة الحمل والولادة ، والرعاية من بعد حمل . ويلقى القط أو الكلب ولده من بعد ذلك ، فلا يدرك انه ولده . ان الأمومة في الأحياء أصل من الأبوة .

وانظر في الانسان ، واثمل حال المرأة ، فأرثي لحالها . وانظر في بعض الرجال فأقول كم فيهم من قطة ، وكم من كلاب .



ما عرفنا انه يتم بينهما تلقيح . انه تصميم جاز في بعض الخلائق ، ولكنه وصل الى الانسان ، فلم يتم هدفا .

### النحل ينتج أناته من غير حاجة الى ذكوره

ومن الأمثلة البارزة في أمر هذا التكاثر الذي يكون بالأنثى وحدها مثل النحل . ان ملكة النحل تبيض البيض ، فلا يتلقح ، فيخرج منه ذكور النحل . ومن البيضة الملقحة تخرج الإناث ( الشفالة ) وتخرج الملكات .

### والدجاجات قد يتشكل في بيضها ، غير الملقح ، جنين

ومن النحل نصد في سلم الحيوان ، حتى نصل الى الطير ، وهو من الحيوانات ذات الفقار . ومن الطير نضرب مثلا : الدجاجة والفرخة الرومية . فالدجاجة معروف أنها تنتج البيض دون ان يمسخها الذكر . وهذا البيض يندر ان يتشكل فيه الجنين ، فهو بيضٌ عقيم . وكذا الفرخة الرومية يندر ان يتشكل الجنين في البيضة التي تخرج منها دون ان يمسخها الذكر . ومعنى هذا انه في كليهما قد يتشكل الجنين في البيضة التي لم تلقح ، ولكن هذا نادر .

ثم حدث ان بدأ البحث في شأن هذا البيض ، فاتضح ان هذه الندرة مبالغ فيها ، وان الذي يحدث أكثر من ندرة . واتضح كذلك انه يمكن اصطناعا زيادة البيض غير الملقح الذي تتشكل الأجنة فيه ، وذلك بحقن الدجاجات باللقاح الواقي من جدري الدجاج . انه بمقارنة أعداد من الدجاجات ( لم يمسخها ديك ) بأمثال لها ( لم يمسخها ديك أيضا ) ولكنها حقنت باللقاح المذكور ، خرج الباحثون على ان عدد البيض غير الملقح الذي يتشكل فيه الجنين في الحالة الثانية ، هو ثلاثة أمثاله في الحالة الأولى .

• كَمْ شَقِيَّ بِهِ رَجُلٌ .  
• وَكَمْ شَقِيَّتْ بِهِ امْرَأَةٌ .  
نَحْمُ يَكْشِفُ الْعَالَمَ سِرَّهُ  
عَنْ حَقَائِقِهِ عَجِيبَةٍ !

اغْتصاباً . ولم أجد حرمة من حرّمات الخلق انتهكت  
كحرمة هذا الشيء الذي هو عماد هذه الدنيا ، ولولاه  
لكانت الدنيا خراباً يباباً .

### أكتب للقارئ الجاد والقارئة

بعد هذه المقدمة ادخل في موضوعي وأنا آمن أن لا  
يتابعني فيه إلا فتى أو فتاة ، والا رجل أو امرأة ، طهارة  
الفكر صفتهم ، والجدّ صفة مزاجهم ، والثقافة غايتهم .  
ودأبهم أن يقرأوا ليعوا وينتفعوا ، وليقوموا سبيل هذا  
العيش إذا عوجّ ، ولينعيدوا إليه صفاءً إذا تكدر ، بالقدر  
الذي يمكن أن يعود به صفاء عيش من بعد كدر .

### تنطفيء الجذوة فتأتي الطبيعة تقتضي ثمنها : نسلا

وموضوعي ، الذي يعطي الناس صفاء العيش أو  
كدره ، عقم الرجال . أن الرجل يجب ، ثم هو يطفئ  
بالزواج جذوة الحب . أو هو يتزوج ويحب وتنطفئ  
الجذوة ، ويجري كل هذا معاً ، فلا سابق ولا لاحق .  
وتذهب ثورة العرس واحتياجه ، لتحلّ من بعدهما  
طمأنينة العيش . ومع الطمأنينة احساسٌ بالفوز . أنه  
شاء . وأنه دبّر . وأنه قد أنفذ ما دبّر . وتضحك  
الطبيعة ، لأنها هي التي شاءت ، وهي التي دبّرت . وهي  
التي أنفذت ما دبّرت .

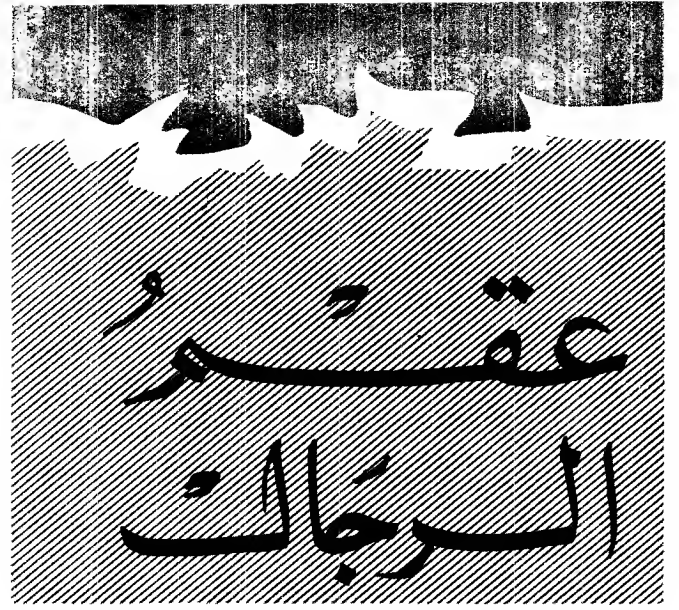
ومن بعد طمأنينة يأخذ الزوج يحس برتبة العيش ،  
وتأخذ الزوجة .

وتعود الطبيعة ، في تستر ، تدخل في هذه الرتبة  
شيئاً من قلق . أنها تقتضي الزوجين ثمن الشهوة : ذلك  
النسل .

### لا بد من اسكان الأرض

أنه لا بد من اسكان الأرض . وما دام أنه على الأرض  
موت ، وبهذا قضى الله ، فلا بد مع الموت من ميلاد ،  
لتتصل الحياة ولتعمّر الدنيا . ولا تسلي لم يراد للحياة  
اتصال ، أو للدنيا عمار . فأنّا أصف ولا أعلل . وقد يكون  
عن عجز أي لا أعلل .

ويستيقظ في الزوج ، ويستيقظ في الزوجة ، حب  
الولد .



عجيب أمر هذا الانسان .  
انه يتزوج ..

وانه من بعد زواج يطلب الولد . أما الزواج  
فحاجة من حاجات الفرد . وأما الولد فحاجة من حاجات  
الطبيعة لاسكان هذه الأرض .

والطبيعة ، وهي بعض صنع الله ، جعلت شهوة  
الطعام ليأكل الناس . ولولا هذه الشهوة ، لقلب الكسل  
على الناس فماتوا جوعاً .

والطبيعة ، وهي بعض صنع الله ، جعلت شهوة  
الجنس لينسل الناس . ولولا هذه الشهوة ، لقلب الكسل  
على الناس ، فانقرضوا من الأرض .

وأنا أفهم أن يطلب الحيوان ، من أبقار ونعاج وقطط  
وكلاب ، أن يطلب الشهوتين ، شهوة الطعام ، وشهوة  
الجنس ، ولا يفهم لهما مغزى ، ولا يعي لهما هدفاً . ولكني  
لا أفهم أن لا يفهم الانسان ولا يعي .

والعجيب أن الحيوان ، إذا أكل عفاً . وإذا مرض  
كفّ . ويولغ ما يولغ في كلتا الشهوتين ، ولكن بمقدار .  
وغير ذلك الانسان . أن الكثير من بني الناس جعل  
الشهوة هدفاً ، ونسي ما وراءها من أهداف .

وشهوة الجنس خاصة ، بعض أحاطها بهالة ، وأدخل  
فيها معاني كريمة ، هي بها جديرة ، ووصلها بحالات  
نفسية ، من شوق وأشباه شوق ، أسماها حباً . ورفعها  
من عالمها المادي الى عالم روحي كاد أن يفصلها عن الأرض .  
ثم يرتوي الحب ، فتتكسر أجنحة الطير ، وإذا به يعود  
الى الأرض آخر الأمر ، مستصغراً ما كان استكبر ،  
مستهيناً بما كان استهول .

وبعض أحاط هذه الشهوة بما نزل بها الى  
الحضيض . فصارت في أفواه بعض الناس سخرية ،  
وصارت قدراً . وصارت أحياناً سرقة ، وصارت أحياناً

ويطلبان الولد ، وفي الأحوال السوية يأتي الولد . والأسرة التي بدأت باثنين ، تصبح ثلاثة وأربعة وسبعة فما فوقها . ولكن كثيرا ما يتخلف الانتاج . يتخلف من أول الأمر . وكثيرا كذلك ما يبدأ سويا ، ثم اذا به يتخلف .

### أكثر العقم عقم رجال لا نساء

والبيت الذي سادت فيه بالزواج الطمأنينة ، يبدأ يدخل فيه الى هذه الطمأنينة ، بامتناع الولد ، القلق . ثم يدخل النزاع . يقول الرجل لامراته أنت عاقر . فتدرد المرأة فتقول للرجل بل أنت العاقر . وفي أكثر الأحوال يكون العقم عقم الرجل . ان العقم الذي ينزل بالأسرة ، يردّ ثلثاه الى عقم الرجال . هذه حقيقة من الخير أن يدركها الرجال ، فلا يروحون يستبدلون زوجة بزوجة ، فتتعدد بذلك الأسر ، ويتعدد الشقاء .

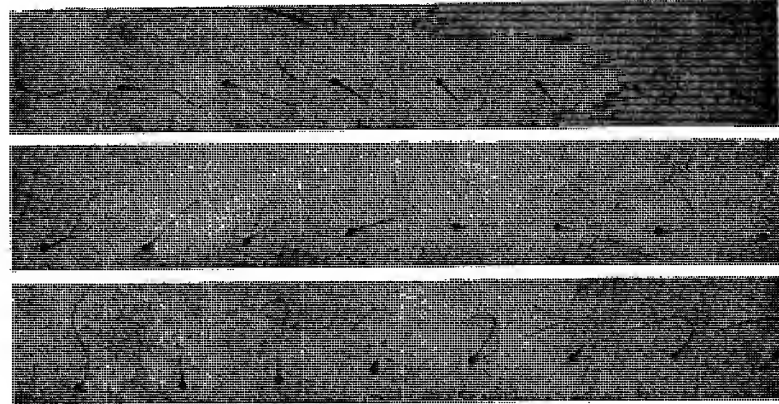
### سر الانتاج ، في رجل ، وفي امرأة

ووقع على العلم والعلماء واجب ، أن يجدوا طريقة أو طرائق يحسمون بها هذا الأمر . وبحثوا ووجدوا . وجدوا شيئا وغابت عنهم أشياء . وأول ما وجدوا بالطبع أن اكتشفوا سر الانتاج في رجل ، وفي امرأة : ذلك الحيوان المنوي في ماء الرجل ، وتلك البويضة التي تخرج من مبيض المرأة .

### عشرات الملايين ومئاتها من حيوانات في ماء الرجل

وأحصوا ، فوجدوا أن المرأة ، في الحال السوي ،

٢٤ صورة ، اخذت لحيوان منوي ، تحت المجهر ، وهو يتحرك في ماء رجل . واخذت في ثانية واحدة ، فهي تصف كيف يتحرك . وهو لا يسير قدما وإنما يتشقلب . فمثل هذا الحيوان لا يفني في تلقيح بيضة المرأة وهو بداخلها لأن عليه أن يسير قدما الى هذه البيضة وبينه وبينها نحو ١٨٠ ملليمتر . ومن هذه الحيوانات ما لا يتحرك أصلا ، فليس به نفع



تنتج في الشهر الواحد بويضة واحدة ، بينما الرجل ، يجتمع بالمرأة ، فينتج في الافاضة الواحدة ، عشرات الملايين من تلك الحيوانات المنوية التي لها ذلك الرأس الصغير ، وذلك الذيل الطويل الذي به تسبح في الماء فتذكر الناظر لها بالسماك اذ يخرج من بيضه في البحر أول خروج .

نعم مئات الملايين !!

ان الرجل قد يفيض الافاضة الواحدة التي تحتوي المائتين ، والثلاثمائة ، والاربعمائة ، والخمسمائة ، والستمائة ... - ملايين ، من تلك الأحياء الصغيرة البالغة الصغر ، التي تشبه السمك الوليد . تلك الأحياء التي قد يكون منها في القطرة الواحدة من ماء الرجل ، ١٠٠ مليون حي .

### الحيوانات المنوية ساكنة وذات حركة

وكان طبيعيا لمعرفة درجة الاخصاب في الرجل أن يتجه العلماء الى بحث مائه ، كم فيه من هذه الأحياء . وعدّوا ما فيها من ملايين . ثم بدا لهم أن هذه الأحياء منها الذي يتحرك ، ومنها عديم الحركة . وهذه الأحياء همّها أن تطلب بيضة المرأة لتلقّحها . والذي يصل الى هذه البيضة أولا ، هو وحده الذي يفوز بقصب السبق ، وهو وحده الذي يشترك في اسكان الأرض ، وغيره ، من تلك الملايين العديدة يموت .

اذا فالحركة شيء لا بد من حسابانه في هذه الأحياء الصغيرة .

وغيروا طرائق التحليل ، بحيث تعطي عدد هذه الأحياء في الافاضة الواحدة من كل ذات حركة ، ومن غير ذات حركة . والعدد الأخطر هو الذي يحصي عدد هذه المتحركات لأنه لها وحدها سيكون البلوغ والفوز .

وامتحنوا صنوفا من الرجال ، عشرات ، جاءوا يشكون ، من عقم كائن ، أو عقم لم يكن ثم كان . وامتحنوا كذلك صنوفا من الرجال مخصبين . امتحنوا ماء كل رجل من هؤلاء وهؤلاء ، وأولئك .

ومن هذا الماء ما كان به ، في الافاضة الواحدة ، ٤٩٦ مليون حيوان ، منها ٢٢١ مليون متحرك ، أي بنسبة ٤٥ في المائة متحركات . وبقي على الحياة من هذه المتحركات بعد ٢٤ ساعة ، ما بلغ ٧٠ في المائة منها .

ومثل آخر : ماء رجل به في الافاضة الواحدة ٦٦١ مليون حيوان ، منها ٢٩٢ مليون متحرك ، أي بنسبة ٤٦ في المائة من حركة . وبقي على الحياة من هذه المتحركات بعد ٢٤ ساعة ما بلغ ٨٠ في المائة .

ومثل آخر أقل أعدادا : ماء رجل به ، في الافاضة الواحدة ١٥٥ مليون حيوان ، منها ٣٧ مليون حيوان متحرك ، أي بنسبة ٢٦ في المائة من المتحركات .



# التوائم

ولادة التوائم عجيبّة وولادة الولد الواحد أعجب !

أحداث للخلق عجيبّة  
تجري في ظلام الأرحام..

ولادة الثلاثة في البطن الواحد تقع بنسبة ١ الى ٨٠ تقريباً من كل ولادة ذات توأمين . ومعنى هذا انها تقع بنسبة ١ الى  $80 \times 80 = 6400$  من الولادات جميعاً .  
ولادة الأربعة في البطن الواحد تقع بنسبة ١ الى ٨٠ تقريباً من كل ولادة ذات ٣ توأمين ، ومعنى هذا انها تقع بنسبة ١ الى  $80 \times 80 \times 80 = 512000$  من الولادات جميعاً .

على هذا دل الإحصاء ، ففسّر ثبات هذه النسبة كما تشاء .

أما ولادة الخمسة في البطن الواحد فلم يسجل التاريخ منها غير نحو من ٣٠ حالة .

## وسداس وسباع

أما ولادة الستة في البطن الواحد فلم يثبت في التاريخ منها غير حالات ثلاث ، منها واحدة شاهدها أحد المبشرين في إفريقيا . علم بأن امرأة ولدت ستة في قرية قريبة ، فزارها . ورأى الأم ووجد معها خمسة من التوائم . وسأل عن السادس فقالوا انه مات ، وانهم دفنوه . فأعطاهم منحة من مال ، وقال انه يود أن يرى التوام السادس . فذهبوا به الى جانب الكوخ ، وكشفوا عن الجثة . فوضعها الى جانب التوائم الخمسة ، وصورها جميعاً بالكمرة .

تسمع عن المرأة ، ممن تعرف ، من أهلك أو غير أهلك . انها ولدت . فأول ما يتبادر الى ذهنك سؤال واحد : ذكر هو

أنت  
أم أنثى ؟

لا يخطر على بالك بادية ذي بدء انه قد يكون ذكراً وذكراً ، أو أنثى وأنثى . أعني لا يخطر ببالك أن قد يكون المولود توأمين . وأبعد من ذلك خطورا على بالك أن المولود قد يكون ثلاثة توأمين أو أربعة وهلم جرا .

## عدد التوائم في الناس

ان الكثرة السائدة في النساء تلد الواحد أو الواحدة . ولكن في الشعب من الناس الآلاف من التوائم . وعدوا عدد التوائم في الولايات المتحدة ، في عام ١٩٥٠ ، فكانوا ٤٠٠٠٠٠٠ توأم .

## مثنى وثلاث ورباع

ولادة الاثنيين في البطن الواحد تقع بنسبة ١ الى ٨٠ من كل ولادة تقع بين النساء . على هذا دل الإحصاء ، على الأقل في أوروبا وأمريكا .

تتصل بجدار رحمها ، ويحدث هذا بعد التلقيح بنحو ٧ أيام أو عشرة .

وبعد هذا الاتصال يتكون جهاز يحمل الغذاء من جسم الأم الى الجنين ، ويعرف بالمشيمة (الخلاص عند الولادة) .

ولا يتفدى الطفل من المشيمة رأسا ، وإنما يقوم بين الجنين والمشيمة جيل ، يصل المشيمة بالجنين ، ( يرى في أوسط البطن عندما ينمو ) ، ويعرف بالحبل السري . ويقطع عند الولادة فتبقى منه في البطن بقية هي التي نسميها الشرة .

وعن طريق هذا الحبل يصل الغذاء ، من الأم الى وليدها . يصل الغذاء وحده ، من سكر ودهن وبروتين مهضوم ، ذلك الذي ترشح من الأم في المشيمة . أما دم الأم فلا تصل منه قطرة الى ولدها . فالمشيمة مرشح عظيم الخطر جليل .

والجنين لا ينطلق هكذا في الرحم حرا . انه يحاط بكيس غشائي يظل فيه ما دام في بطن أمه ، يعرف بالأمنيون . وفي هذا الكيس سائل رائق ، يقي الوليد ، في سائر أطواره ، من الهزات العنيفة ، ويحفظ عليه حرارته . وهذا السائل الأميوني هو الذي يخرج من المرأة عندما ينشق هذا الكيس ليخرج منه الوليد عند الولادة .

وبوجد خارج هذا الكيس الغشائي ، الأمنيون ، كيس آخر متصل بالمشيمة ، يعرف بالكريون . واذ ينمو الوليد يلتصق الغشاءان فيصبحان غشاء واحدا ، ويصبح الأمنيون بطانة للكريون . ويبقى الوليد متصلا بالمشيمة بجبله السري .

### التوأمان المتطابقان

ثم قد يحدث أن بيضة الأم ، بعد تلقيحها ، تنشق ، فيكون منها البيضتان محل البيضة الواحدة . تنصّف كروموسوماتها الست والأربعون \* ، وما بها من جينات اللف ، وكل شيء فيها ، نصفين متطابقين . ثم تأخذ كل منها تنشأ على حدة لتصبح كل وليدا .

ولكن أي نوع الولائد ؟

للإجابة على ذلك لا بد أن نذكر أن الكروموسومات هي المخططات التي يتنشأ على مثالها الوليد في بطن أمه . وأن الكروموسومات ، وهي كشكل قرن الفول ، بها حبات آلاف تعرف بالجينات لكل منها شيء تتحكم به في تشكيل

أما ولادة السبعة في البطن الواحد ، فالتاريخ لم يسجل منها حالة واحدة . الا انه يوجد في مدينة صغيرة بالمانيا ، تدعى Hommel an der Weser قبر عليه شاهد من حجر قيل انهم أقاموه على القبر ذكرى للمرأة التي ولدت سبعة من التوائم . وعلى الشاهد الحجري رسموا امرأة وسبعة اجئة .

### كم من النساء تحمل توأما

ان احتمال ولادة التوائم يوجد في ٢٠ في المائة من النساء . والمرأة التي تلد توأما مرة ، فرصة ولادتها توأما مرة أخرى تبلغ ١ من ١٧ ولادة من ولاداتها . وهذه نسبة ليس معناها ، ان الأم لا بد أن تلد ١٧ ولدا . والمرأة كلما كبرت سنا زاد احتمال ولادتها التوائم . وهي في سن الأربعين يزيد احتمالها لولادة التوائم ثلاثة أو أربعة أضعاف احتمال المرأة التي هي في سن العشرين .

### التوأمان نوعان : متطابقان ومتآخيان

نعم هما اثنان ، توأم يطابق توأما ، فكأنهما شيء واحد . وتوأم لا يشابه التوأم الذي ولد معه الا كما يشابه الأخ أخاه ، أو الأخت أختها .

### الوليد الواحد كيف ينشأ

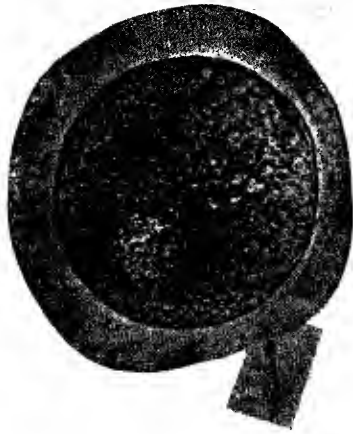
#### ثم يتنشأ في بطن أمه

وقبل الحديث في التوأمين ونوعيهما ، نصّف كيف ينشأ الطفل الواحد في بطن أمه .

ان المعروف ان الولد الواحد يولد من بعد تلقيح . تنزل بويضة الأم من مبيضها متجهة نحو الرحم عن طريق القناة التي تصلهما . ويلتقي بها الحيوان المنوي السابق اليها من بين ملايين الحيوانات المنوية ، تلك التي قذف بها الأب . واذ يلتقي بها ينفذ الى باطنها ، باطن البويضة ، وعندئذ يقال ان التلقيح قد تم . واذ يتم التلقيح تتعين كل صفات المولود ، ويتعين جنسه ، ذكر هو أو أنثى ، ولا يمكن لشيء بعد ذلك تغيير هذا الجوهر الموروث أبدا . وتأخذ الخلية ( البيضة ) الملقحة ، بعد بضع ساعات ، تنشق الى خليتين متشابهتين ملتصقتين . ثم تنشق هاتان فتصيران أربعاً . والأربع تصير ثمانيا . وتظل هذه الخلايا تتزايد متكثلة ، ثم هي تلتصق بجدار الرحم . انها صارت في حاجة الى الغذاء لتنمو بعد أن فرغ غذاؤها الذي حملت ، لهذا وجب أن تتصل بالأم ، فهي لذلك

ذلك ان «جان روستان» Jean Rostand ، عضو الاكاديمية الفرنسية ، نشر له استجواب في أمر المرأة ، يذكر فيه أن عدد الكروموسومات ٤٨ . فهل كان هذا عن قلة اقتناع بما أعلنه هذان العالمان ؟ وجاءت بعد ذلك بحوث تثبت ان عدد الكروموسومات يتراوح بين ٤٥ و ٤٨ ولكن هذا في حالة الرض والشذوذ . وبالطبع تنقصنا حيث نحن الكفاية من أحدث المراجع .

\* ظل العلماء ٣٠ عاما يؤمنون بأن عدد الكروموسومات في الخلية من خلايا الرجل ٤٨ كروموسوما . حتى كان عام ١٩٥٦ ، وفي المؤتمر الدولي لعلم الوراثة أعلن عالمان انها وجدا ، بطريق توزيع الخلايا ، ان الكروموسومات التي بخلية الرجل ٤٦ ، وليست ٤٨ . وكان لهذا الاعلان وقع في العلماء كوقع القنبلة . ولكن بعض المؤلفين والعلماء درجوا حتى اليوم على ذكر ٤٨ عددا لهذه الكروموسومات . ومن أمثلة



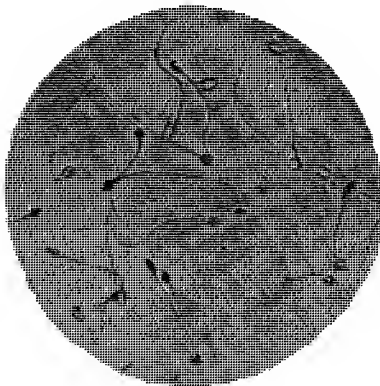
صورة فوتوغرافية مكبرة  
لبیضة ام بدأ يفزوها اول  
حيوان منوي وصل اليها .

ان الشبه بينهما يقتصر على ذلك القدر الذي تشترك فيه الاخوة ، اخرجتها البطون المختلفة في السنين المختلفة، من الام الواحدة والاب الواحد طبعاً . من هذا سمياً بالتوائم المتأخين . وبالطبع يكون لكل توأم حبله السري وحده . وكذلك تكون في العادة لكل منهما مشيمة وحده .

### التمييز بين التوأم المتطابق والتوأم المتأخي

نعم ، كيف تميز بينهما ، بعد ولادة ، أو عند ولادة ؟ ستقول ان الطبيب المولّد سيدرك هذا . ولكن حتى الطبيب المولد يعجز عن هذا لصعوبة التمييز . ولان هذه التوائم لا تنهج في التشكل ، وفي التقارب ، والتباعد، والتفاصل والتلاصق، ووحدة المشيمة، وانطلاقها ، منهجا واحداً .

وايسر من ذلك ، واكثر استيقانا، اختبارات يجريها قوم مختصون ، يقدرّون فيها مقدار ما لدى التوأمين من صفات مسلّم بأنها مورثة . ثم يقارنون مقاديرها في التوأم الأول بمقاديرها في التوأم الثاني . ومن هذه الصفات : مجموعة الدم التي ينتسب اليها التوأم ، من المجموعات الأربع المعروفة للدماء : ثم ضغط الدم . النبض . التنفس .



صورة فوتوغرافية مكبرة  
للحيوانات المنوية في مني  
الرجل أخذت بفتح العدسة  
لدة — من الثانية ،  
1...  
لان هذه الحيوانات متحركة .

الجسم ، من شكل انف ، الى لون شعر ، الى سمرة جلد أو بياضه ، الى ذكاء عقل ، الى اعتام نفس أو ضحوقتها . انها تماماً كرسوم المهندس ، لكل شيء في البيت المراد بناؤه رسم ، هو الجينة .

وهذه الكروموسومات، وما بها من جينات، تنصفت بالسوية تماماً عندما انشقت البيضة بعد تلقيحها . نصف يطابق نصفاً .

واذن فالبناءان ، اللذان هذه الجينات والكروموسومات رسومهما ، لا بد أن يخرجاً شيئاً واحداً ، الا ان تؤثر فيه بيئة الرحم .

ثم الوليد ، ذكر هو أو أنثى ؟

فهذا تحدد نوعه عندما تلقحت البويضة وقبل ان تنصف . فان كان غزا بيضة الأنثى حيوان منوي ينتج الذكر ، فالتوأمين ذكران . وان كان غزا بيضة الأنثى حيوان منوي ينتج الأنثى ، فالتوأمين اثنيان . فالحيوان المنوي هو وحده الذي يحدد الذكورة أو الأنوثة في الوليد . اما بويضة المرأة فتصلح لهذه وتلك . انها على الحياء .

وهذان التوأمين المتطابقان ، هذان اللذان نشأ من بيضة واحدة بعد تلقيحها ، لا يكونان خليطاً من ذكر وأنثى أبداً .

وشيء آخر يختص به التوأمين المتطابقان عادة، ذلك ان يكون لكل منهما كيس أمينيوني واحد ، به سائله ، وهما في العادة يشتركان ايضاً في المشيمة الواحدة . ولكن لكل حبله السري الذي عنه يأخذ غذاءه من هذه المشيمة .

### التوأمين المتأخين

اما التوأمين غير المتطابقين ، اللذان يعرفان بالتوأمين المتأخين ، فلا ينتجان عن بيضة واحدة . ان كل منهما ينتج عن بيضة خرجت من مبيض الأم وحدها ، أعقبتها ثانية . فلما لحقت بهما الحيوانات المنوية ، غزا كلا منهما حيوان منوي .

أو لعلها بيضة واحدة انقسمت الى بيضتين من قبل تلقيح ، ثم لقحهما من بعد ذلك حيوانان منويان . فان كان هذا الحيوان المنوي ينتج الأنثى ، كان الوليد الناشئ من هذا التلقيح أنثى . أو ينتج الذكر ، كان الوليد الناتج ذكراً . ومعنى هذا أنه عندما يتم تلقيح البويضتين ، وهما مستقلتان ، قد يخرج منهما جميعاً ، ذكر وأنثى ، أو ذكران ، أو اثنيان . كل جائز وفقاً لنوع الحيوان المنوي الذي تقدم فلقح .

وباختلاف البيضتين ، واختلاف الحيوانات المنويين، اختلفت الكروموسومات واختلفت الجينات . واصبح الوليدان ، من حيث الوراثة ، يشتركان فيما يشترك فيه وليدان خرجا من بطنين في ولادتين مختلفتين ، لا من بطن واحد .

موجات الرأس الكهربائية .  
خطوط الكف وباطن القدم .  
لون الجلد . لون الشعر ونوعه ولغاته .  
هذا بالطبع بعد تشابه المظهر العام الذي لا يخطئ  
فيه أحد .

### التوائم اذا تعددت

تحدثنا عن الوليد الفرد في البطن الواحدة .  
وتحدثنا عن التوائم الاثنين .  
بقي الحديث عن الكثرة من التوائم .  
وهذه تحدث على أي من الأسلوبين ، بل على  
الأساليب الثلاثة السالفة الذكر :

١ - فقد يكون من بين هذه التوائم الثلاثة أو  
الأربعة أو الخمسة ، توائم تكونت على الأسلوب الذي  
يتكون به الوليد الواحد في البطن الواحد .  
٢ - وقد يكون بين هذه التوائم توائم نشأت على  
أسلوب يتكون به التوأمين المتطابقان ، واذن يكون من بين  
التوائم ، توائم متطابقة .  
٣ - وقد يكون بين هذه التوائم توائم خرجت على  
أسلوب التوائم غير المتطابقين ، المتأخيين ، فيكون بين  
التوائم ، توائم متأخية ، وهي أشبه بالوليد الفرد في البطن  
الواحد كما قدمنا .

### التوائم في الحيوانات

انك تسمع بأن فلانة ، من أهلك ، قد ولدت توأمين ،  
أو توائم ، فيترك الخبر ، لأنه يتضمن خبرا غير عادي .  
وانت تسرع الى رؤية التوائم أو التوائم بسبب الفضول  
الذي يفتش المرء عادة للاطلاع على كل غريب .

وانت تسمع بأن الكلب ولد ثمانية من الأجراء ، فلا  
تكاد تهتز للخبر . ذلك لأن عادة الكلاب ولادة التوائم .  
ولكن هب انك سمعت بأن كلبا ولد جزوا واحدا ، انك  
عندها تهب قائما لترى هذا الكلب الواحد .

المسألة هي مسألة ما ألفنا وما لم نألف .  
والحق أن ولادة الوليد الواحد عجيبة في الإنسان ،  
وليست التوائم هي العجيبة . أن في مبيض المرأة عددا  
عديدا من الخلايا المنهيئة لأن تتحول الى بيضة . ومنى  
الرجل به من الحيوانات المنوية الملايين .

فالجهازان منهيئتان لإنتاج الكثير من الولائد .  
ولكن مبيض المرأة من بني الناس لا يوجد عادة في  
الشهر الواحد بغير البيضة الواحدة . وفي غير العادة قد  
تلحق بها بيضة أخرى أو بيضتان أو ثلاث أو فوق ذلك  
عددا .

والحيوانات في عمومها أكثر سخاء ببيضاتها .  
أن البقرة والفرسة لا ينتجان عادة في البطن الواحد  
غير ولد واحد . وقد يثنمان ، ولكن عدد مرات أقل مما  
تثم المرأة من بني الناس .

والشياه كثيرا ما تلد التوأمين والثلاثة .  
والقطط والكلاب والخنازير والأرانب تلد الكثير في  
البطن الواحد عادة ، وغير ذلك هو الاستثناء .  
والعادة في الحيوانات أن تخرج هذه الولائد الكثيرة  
من بيضات مستقلة ، لكل وليد بيضة . ولكن يحدث أيضا  
أن يخرج الوليدان من البيضة الواحدة كما يدل على ذلك  
خروج عجل مثلا برأسين .  
ومن الحيوانات الدرعية Armadillos ما تنتج  
الأربعة من الولائد من بيضة واحدة فهي توائم متطابقة  
أربعة .

### التوائم والوراثة

ذكرنا أن احسن طريقة لمعرفة التوائم المتطابقين  
الرجوع الى الصفات المتوارثة تقدرها في كل من التوأمين ،  
فان تقاربت مقاديرها كان التوأمين متطابقين .  
وبالعكس ، نحن نبدا بالتوأمين المعروف يقينا انهما  
متطابقان . وندرس صفاتهما ، فما اشتركا فيه ، فمن  
الوراثة ، وما اختلفا فيه فمن البيئة .  
والبيئة هنا تبدأ من يوم يتشكل الجنين في بطن  
أمه . قد يتراءى أن البطن واحد ، واذن فالبيئة واحدة .  
وهذا غير صحيح . ولو صح لما وجدنا تواما يموت وآخر  
يولد حيا .

والبيئة ، من بعد بطن ، لها اثرها لا شك . اختلاف  
الأرض ، واختلاف الأجواء ، واختلاف الناس . كل هذه  
تعمل في تشكيل الجسم والنفس بمقدار .

ومن التوائم المتطابقة ما افترقا من بعد ولادة ، ذاك  
شرق وذاك غرب . ودرست احوالهما بعد حين قصر أو  
طال . ووجد بينهما مشابهات على اختلاف البيئة ، فهذه  
من الوراثة . ووجد بينهما مفارقات . فهذه من اختلاف  
البيئة .

دراسات ، يسير العلماء فيها كما يسرون في ضباب  
يوم في الخريف باكر ، لا يرون عبّره بادئ ذي بدء شيئا .  
ثم يأخذ الضباب ينقشع على الجهد الجهد ، فتبين خلاله  
أشباح ، تتضح رويدا رويدا ، فإذا هي أجساد حقائق ،  
هي جزاء العالم العامل عما بذل في ضوء نهاره عند المجهر  
والأنبوب ، وما بذل قبلا في ضوء مصباحه عند كتبه  
والمراجع . وينتجون ، وفي الكتب والصحف الخاصة  
ينشرون . ونقرأ لهم من خلاصة ما وجدوا خطفا ، يكفينا  
منه فهما أن نحس بغموض هذه الحياة وبجراحة من  
يتناولون فيوغلون فيما يجهلون ، نفيا واثباتا ، في سهولة  
تحسب معها أنه لم يبق سر من أسرار الكون الا عرفوه ،  
ولا حجاب الا شقوه فكتشفوا عما وراءه .

وقانا الله شر الجهالة . ووقانا شر الجهل بأننا  
جهلاء .



# للطبيعة مِيزَاتٌ .. أَخْلَقَ بِهِ الْإِنْسَانُ

في الإصدار ١٠٥ ملايين من الرواديات بحرية النسل



السباع منه تماما ، بالرغم من صفه . السباع تريد أن تعيش فهي تأكل الإنسان . والإنسان يريد أن يعيش فهو يقتل السباع . وكذا المكروب يريد أن يعيش وأن يتكاثر في جسم الإنسان ، فيقتله . أن هذه سنة الخلق . سنة الطبيعة ، سنة الله .

من أجل هذا ظل الإنسان ملايين السنين على ظهر هذه الأرض ، ولكنه لم يكن مלאها بعد . ميزان الطبيعة منعه أن يملأ .

## ثم اختل الميزان

ثم لحكمة أرادها الله اختل هذا الميزان . أخله تفتح ذهن الإنسان على القرون . وأخله أكثر الخلخل تفتحه على الأخص في هذا القرن ، والذي سبقه . تفتحه بالعلم وبالفن . العلم والفن الصناعي كشفاه أعداءه كشفاه . السباع اكتشفاه لها البنادق تميتها . والطب تولى أمر الخافي من الأعداء . البكتير والفطر وسائر الطفيليات . اتسعت بذلك رقعة كان يسكنها الإنسان على الأرض ، واتسعت رقعة كانت تحتلها حياته من الزمان ، فزادت الأعمار .

فالذين يتساءلون كيف عاش الإنسان ألوف الألوف فوق هذه الأرض ، فلم يملأها ، وكيف هو يملؤها هذا الملء الحثيث السريع هذه الأيام ، الذين هكذا يتساءلون يجدون جوابهم فيما ذكرنا . في نجاح الإنسان في هدم ميزان الطبيعة ، بتغلبه ، بعلمه وبتكنيته ، وفنّه الصناعي ، على أعدائه من سائر الخلائق ، من كبير منظور ، وصغير دق عن أن يرى ورآه الإنسان بعدس من الزجاج ابتدعه . حتى الحشرات ، وهي أدنى ما يراه الإنسان بعينه العارية ، ابتدع لها المبيدات ، تذودها عن جسم وزرع .

## حظ المسيطر المتفرد

ولكن الإنسان مهدد بما جعلته الطبيعة حظاً

لدى علماء الطبيعة ، الطبيعة الحية ، من حيوان ونبات ، شيء يُعرف بميزان الطبيعة Balance of Nature . ظواهر تعددت يجمعها شيء واحد يكاد أن يكون قانوناً ، أو هو مبدأ تستهدي به الطبيعة ، على الفطرة الأولى ، هدفه أن تظل أعداد المخلوقات ، على تنوع أشكالها وطبائعها ، محصورة في حدود .

أن الطبيعة ، وهي إرادة الله العليا ، خلقت الخلائق ، وجعلتها على الفطرة ، آكلاً ومأكولاً . بعض يعيش على اللحم ، فهذه هي الحيوانات الآكلة ، من سبّغ ، ومن تمر وضبغ . وبعض يعيش على العشب ، فهذه هي الحيوانات المأكولة ، من ظبي ووعل وزرافة وحمار وحش . ومثلنا بالكبير الظاهر ، والأمثلة ألوف في ظواهر الحياة وخافيتها . وتمضي السنون والقرون ، وأعداد هذه الحيوانات تتأرجح بين حدود عليا وحدود سفلى ، ولكنها لا تبلغ من التسفل أن تنقرض ، ولا تبلغ من العلو أنها تسود في الأرض وتنفرد . ولا يزال في الأرض ، في حيث لم يذهب إنسان ، سباع وطيء . وكان حقا أن تنقرض الطياء بعد آلاف من السنين . ولكن الطبيعة تحد من قوة الغالب ، وتزيد في قوة المغلوب . وتدور بين الخلائق بالعداوات تصنعها في طباع ، وبالصدقات تصنعها في طباع ، في علاقات خافية أشد الخفاء بين مخلوقات الله ، نتيجتها جميعا أن لا يسيطر أحد على أحد ، فلا يكون لجنس منها الغلبة المطلقة على جنس .

ذلك أن تغلب جنس على جنس ، في زحمة الخلائق وتشتتها وتبعثرها وتنوعها ، معناه الفناء ، لا للمغلوب وحده ، ولكن للغالب كذلك . فكيف ، لو تغلبت السباع على الطياء ، أتمكن الحياة للسباع ، وقد ضاع غذاؤها ؟

والإنسان بعض الخلائق . هو على الفطرة آكل ومأكول . له السباع أعداء ، وله الحشرات أعداء ، وله المكروب أعداء . وموقف المكروب من الإنسان هو موقف

## • في الصين كانوا يكنسون جُثث الموتى جوعاً مع القمامة . • في الولايات المتحدة ظهر داء لمنع الحمل ، نفذ بعد ساعات !

المسيطر المتفرد بهذه الأرض . ان الانسان لا يمكن ان يملأ الأرض وحده الا هلك . لا بد من فسحة لزراع . ولا بد من فسحة للحم يعيش على هذا الزرع ليأكل الانسان من زرع ومما عاش على الزرع .  
ان سكان الأرض ، لو ظلوا يتزايدون هذا التزايد السريع ، لما بقي للفرد منهم من الأرض الا موقع أقدامه منها .  
ان سكان الأرض ، في عام ١٩٢٠ ، كانوا ١٨٥ رليوناً . وقد بلغوا ، في عام ١٩٦١ ، ثلاثة بلايين ، وسيصبحون على نسبة التزايد الحاضرة ، في عام ٢٠٠٠ ستة بلايين . ( والبليون ألف مليون ) .

### حديث أسماك

وحدث يذكره العلماء :

ان الأسماك لها مواسم تخرج فيها جماعات ملايين ، تجوب البحار والمحيطات ، لتحط في مواضع فيها معلومة ، لتبيض وتفرخ . ثم هي تعود تجوب نواحي أخرى معلومة ، لتنمو وتتواصل الحياة . ونحكي ان جماعة منها ضلّت الطريق ، فدخل روادها مضيقاً من البحر ، الى شبه بحيرة ، مغلقة ، صغيرة . وتدافع الملايين وراء هؤلاء الرواد . ولقد كفى ما في هذا المضيق من غذاء لآلاف ، ولكنه ضاق بالملايين . وما هي الا أيام حتى أخذت تطفو فوق الماء أجساد من السمك أموات ، حتى امتلأت البحيرة بالآلاف الاطنان من لحم لا روح فيه .

### وحديث الصين والهند

ولم يبلغ بالناس حال كحال السمك ، هذا ، ولكن أخذت بوادر منه تظهر .  
حكى لي أستاذ صيني ، عن مدينته شانجهاي ، قال : ان الكناسين في المدينة يكنسون القمامة فيها كل صباح ، ومع القمامة أجساد من ماتوا من الناس جوعاً

أو مرضاً في ظلمة الليل . فسألته : وكم كان شعورك وشعور الناس ؟ قال : ان الانسان عجيب ، يألف ما تكرر حتى يصبح بعض حقائق العيش .  
كان هذا الحديث منذ سنين طويلة .  
وزرت الهند . ورأيت العجب في كلكتا . كان لا يكاد يخيم الليل حتى أجد الأرصفة ، أرصفة الشوارع ، في أوسط المدينة ، وقد صارت مراقد للنوم ، وانظر الى الراقدين ، فأتساءل أجسام هذه أم أشباح . جلد على عظم .  
والصين والهند ينتجان الذراري كما تنتج الأسماك ، ولكن ليس لهما سعة المحيطات .

### عقاير تحد من الحمل

واعود انحدث في تفتح ذهن الانسان ، فأقول ان هذا التفتح ، ذلك الذي منحه القدرة على السيطرة على أعدائه ، أعداء الطبيعة على هذه الأرض ، فزاد في اعداده تلك الزيادة الهائلة ، ان هذا التفتح كان منه أن أدرك الانسان المال الذي ينتظره لو أطلقت هذه الزيادة اطلاقاً لا يقف بها شيء عند الحد .  
أدرك هذا ، فعاد يستخدم نفس الوسيلة ، نفس العلم والتكنية التي استخدمها في قهر أعدائه ، عاد يستخدمها في الحد من هذه الزيادة . فاصطنع العقاير التي تحد من الحمل .  
ومن العجيب ان الأمم المتقدمة ، وفيها العلم ، وفيها البحوث التي أخرجت وتخرج العقاير الحديثة لمنع الحمل ، كانت هي أولى الأمم في الاقبال على هذه العقاير ، حتى ان عقاراً جديداً ، ما كاد ينزل الى الأسواق ، في الولايات المتحدة ، في هذه الأيام القريبة ، حتى اختفى منها . اشتراه الناس كله .

ان الأمم المتقدمة دخل التخطيط فيها الى كل شيء . ودخل فيما دخل الى الأسرة . فهؤلاء الأقوام ، حتى على البجوحة النسبية في العيش ، رأوا ان الفرق بين الحاجة والاكتفاء ، فرق أعداد . وأن الأسرة ، ذات الثلاثة الأبناء ، على الإيراد المحدود ، غير الأسرة ذات الثمانية أو العشرة . وهم هناك يؤكدون لك أن السماء لا تمطر الناس سمناً وعسلاً بمجرد الدعاء .  
انهم لانفسهم يصنعون هذه العقاير ، فهم أحق بها . وهم أحسن بالحاجة اليها .

ولكن في الأمم التي اشميناها بالمتخلفة أخذ الناس يحسون بهذه الحاجة . وأخذ المثقفون فيهم يروجون لها ويخططون . دفعا للخطر المتوقع . ولقد خططت الهند ، حديثاً ، للسنة الخامسة ، الثالثة لتزيد في انتاجها . ومما رصدته من ميزانيتها ، لهذه الخمس السنوات ١٠٥ مليون دولار لبرامج الحد من النسل ، وهي تتناول وحدات متنقلة للتعقيم ، ذلك انها وجدت أن زيادة الانتاج

الذي وقع في الخمستين من السنوات الماضية لم تلاحق زيادة النسل . انه لا يمضي خمس سنوات أخرى حتى يبلغ عدد سكان الهند نحواً من ٥٠٠ مليون نسمة !!

### هل في الحد من النسل تحد للبيئة ؟

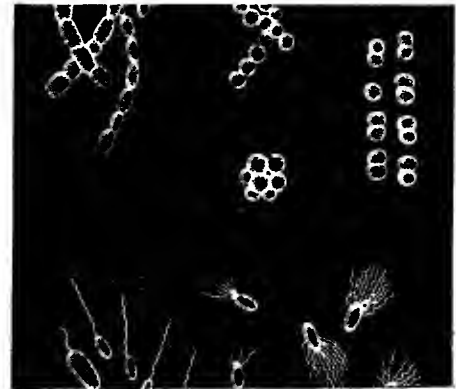
ان الله منح الانسان أشياء كثيرة ، هي طبيعية ، تجري منه الى سائر الحدود اذا شاء . ولكن بالمضرة . مثال ذلك انه منحه معدة تهضم . ولكن من سوء استخدامها أن يملأها الانسان بالفداء . ومثال ذلك انه منحه جلداً ينضج بالعرق ، وبالمح والدهن . وكان هذا أمراً طبيعياً ، ولكن الانسان وجد له الماء ، وابتدع الصابون ، ليحد من تراكم هذا الإفراز . ومثال ذلك الشعر ، انه طبيعي في الرأس . وقد يقال انه من الطبيعة ان يتركه الانسان يطول الى أي حد شاء . ورأى الانسان غير ذلك . فهو يقصه . انه يحده . انه يحد الطبيعة . والطبيعة تركت الانسان عارياً ، فهذه الطبع الى اكتساء .

والطبيعة تربط الانسان بسطح الأرض ، فتحداها بالطائرات وبالصواريخ ، وارتفع عالياً حتى أفلت من الأرض .

الانسان تحدى الطبيعة الف مرة ، وسوف يتحداها آلافاً .

وتحدي الطبيعة غير تحدي ارادة الله . ان الطبيعة من خلق الله . ولكن كذلك الانسان ، وكذلك عقله ، وكذلك فنه وحيلته . فان قيل ان الانسان تحدى الطبيعة ، فأرد على هذا : نعم ، انه تحداها باذن الله وبارادته . فالانسان تدخل كثيراً في الطبيعة يحدها ، ويقصر من غلوائها . ومن ذلك الحد من النسل ، اذا هو رأى فيه نفعاً . فليس الحد من النسل غاية بذاته .

الميكروبات ، كالسباع ، لها حق الحياة كلاهما يغزو جسم الانسان ليعيش



### ضبط النسل أولى من منعه والحد منه

ومع هذا أعود فأقول ان ضبط النسل اصح تعبيراً من منع النسل والحد منه .

ذلك لانه ان كان في أماكن بالأرض كثرة من الناس لا تطيقها الأرض ، ففي الأرض أماكن لم تبلغ بعد حدّ الاشباع . ومن ذلك الشرق الأوسط ، من ساحل البحر الأبيض حيث لبنان ، الى أقصى الشرق عند دجلة .

مساحات من الأرض هائلة ، بها إمكانات كثيرة ، ينتظرها العلم ، وينتظرها الفن الصناعي ليفتح بها أبواباً من الرخاء لا تزال مغلقة .

ولكن للعلم ، وللتكنية والفن الصناعي ، مجهود يقف بالناس عند حد .

والذين يلقون القول على عواهنه ، فيقولون اطلق الذراري الى أي حد ، في كل أرض ، وبين كل الناس ، والعلم جدير باشباع وبكسوة وباسكان ، هؤلاء قوم فاتهم الحس بالحساب . الحس بالأرقام . وقد يكون قد فاتهم الحس بطبيعة العلم ، والى أي حد هو واقف ، وواقف مكانه . والى أي حد واقف به ذكاء الانسان ، وواقفة به مواهبه وقصر الأعمار .

### الحد من النسل ، أو اطلاقه ، لا يكون غصباً

ان أمر النسل من أخص خصائص الانسان . وهو يكون بين اثنين ، لا ثالث لهما . فليس لقانون ، مهما بلغ ، أن ينقص من نسل أو يزيد .

ان المشاهد ان النسل يزيد حيث تكثر الزراعة ، وهو يقل حيث تكثر الصناعة . ومرجع ذلك بالطبع هو البجوحة التي يجدها الزارعون في الأرض ، أو هو الزحام الذي يجده الصانعون في المدن . ويرد الباحثون ذلك كذلك الى زيادة في الوعي . فالصانع أعرف بالحياة الحديثة وأقرب ممارسة للمدينة الحاضرة ، وأعرف بشئون الانسان الحديث الأحدث ، من الزارع .

والمشاهد كذلك في أوروبا أن ذوي الدخول الأعلى هم أقل الفئات انسالاً . وكذلك الحال في أهل الثقافة الأعلى . وقيل في ذلك أن مرد هذا الى الوعي كذلك .

الوعي اذن هو الفيصل الأخير ، والعامل الأول ، فيما يكون من حكم في زيادة في النسل أو نقصان .

فلندع الوعي اذن هو الفيصل .

ونعود نؤكد انه فيصل يكون ، لا في الحد من النسل وحده ، ولكن في زيادته كذلك حيث يدعو الحال الى الزيادة .

ونعود نؤكد ان الوطن العربي به مواضع تصرخ تطلب هذه الزيادة وتطلبها سريعاً ، على العلم وعلى التكنية . لا بحسبان هذا نفوراً من تخلف فحسب ، ولكن بحسبانه ، في ظروف العرب الحاضرة ، دفاعاً عن حياة .

# مَا تَمَآثَلَ وَجْهُكَ وَلَا تَمَآثَلَتْ يَدَاكَ

وَلَا تَمَآثَلَ خَلْقُ اللَّهِ تَمَآثِلًا كَامِلًا أَبَدًا

تجد لها في المرأة خيالا ، هو الذي يمكن أن يتطابق مع  
يدك اليسرى .  
ان اكمل التماثل هو الذي يقع بين الأشياء وخيالاتها  
في المرأة .

## التماثل في الحيوان

واذا نحن خرجنا عن الانسان الى الحيوان ، وجدنا  
فيه ما نجد في الانسان من تماثل : الذئب . الفأر .  
السماك . حتى العقرب والخنفساء .

## التماثل في النبات

واذا نحن خرجنا عن الانسان والحيوان ، الى  
النبات ، وجدنا التماثل أصيلا في تخطيط أشكاله .  
واشد ما يكون التماثل ظهورا في الزهرة ، وفي الثمرة .

ان الزهرة ، أخذا بمجمل ظاهرها كله ، أشد تماثلا  
من انسان ومن حيوان . تماثل هذين ينتسب الى سطح  
مستو يشقهما ، ولكن تماثل الزهرة والثمرة ينتسب الى  
خط واحد ، محور واحد ، ينفذ رأسيًا في أوسطهما ،  
تتوزع من حوله أجزاء الزهرة أو الثمرة ، متماثلة .

وحتى الساق النبات وما عليه من ورق ، وحتى  
الشجيرة والشجرة ، وما حملتا من أفرع ، وأوراق ،  
تبذلان أقصى الجهد ليكون قوامهما متماثلا تماثل الزهرة  
والثمرة ، ما دارت حولهما الشمس بالسوية .

في اللغة من المثل .

والتماثل أن يكون شيء مثيل شيء .  
ولكن التماثل ، اصطلاحا ، اذ يقع في  
الشيء الواحد ، معناه أن كل جزء في جانب من هذا الشيء ،  
له نظيره في الجانب الآخر ، من حيث الحجم والشكل ،  
والموضع .

## التماثل

فوجهك متماثل : عين الى يمين وأخت لها الى  
يسار . واذن الى يمين وأخت لها الى يسار . والحواجب  
حاجبان متماثلان ، يمينًا ويسارًا .  
والأنف والذقن ، كل منهما نصف يماثل نصفًا ،  
 ويفصل النصفين مستوى تتخيله يقطع الرأس رأسيًا من  
امام الى خلف ، اليه ننسب التماثل . تماثل الوجه وما  
فيه ، وتماثل القفا .

وجسم الانسان ، كراسه ، متماثل : ذراع الى  
يمين وذراع الى يسار . يد الى يمين ويد الى يسار .  
والرجلان متماثلان ، والقدمان .

## التماثل غير التطابق

والتماثل غير التطابق .

مثال ذلك يداك أو قدماك أو أذناك .

فيداك اليمنى ، مثلا ، تماثل يدك اليسرى . ولكنك  
لو طابقت بينهما لوقع خنصر هذه على ابهام تلك ، وابهام  
هذه على خنصر تلك .

وقمّ امام المرأة ، وابسط كفك اليمنى امامها ،

ان هدف الخلق ، من حيث اشكال تتقمصها مخلوقاته ، التماثل ، منسوب الى سطح ، كما في الانسان والحيوان ، او الى محور ، كالفالب في النبات .

### التماثل في الجماد

ولا نعني بالجماد الحجر الذي تنثر وتكسر ، ولا الرمال التي سفتها وتسفوها الرياح . ولكننا نعني الاجرام السماوية من يوم خلقت : الأرض . الشمس . الزهرة والمريخ وسائر الكواكب . النجمة القطبية والشعري اليمانية . وسائر النجوم .

الشكل الذي هدف اليه الخلق ويهدف في نشأة هذه الاجرام هو الكرة .

والكرة اشد الاشكال تماثلا . ان تماثلها لا ينتسب الى سطح مستو كسطح الكرة ، كما في الانسان والحيوان ، ولا الى محوره كما في النبات ، ولكن الى نقطة ، هي مركز الكرة .

وهذه الاجرام تدور ، والدوران من الدائرة . والدائرة اشد الاشكال المنبسطة تماثلا .

### الخلق يهدف الى التماثل

#### ولا يكاد يبلغ

ولامر ما هو لا يبلغ . فلأرض كرة . وظنناها لعهد طويل كرة كاملة . ثم يظهر العلم أنها كرة مفرطحة عند قطبيها . ثم يظهر العلم بعد ذلك أنها قاربت أن تكون كرة ولم تفعل ، وهي اقرب الى شكل الكمثرى . والكمثرى متماثلة ، ولكن تماثلها دون تماثل الكرة . ان تماثل الكمثرى تماثل حول محور ، وتماثل الكرة تماثل حول مركز .

والزهرة والثمرة تماثلهما واقع اجمالا ، غير واقع تفصيلا . فالتفاحة كرة ، ولكن أين هي من تماثل الكرة . وكذا البرتقالة . وكذا العنبة . وسائر الثمرات يتحول تماثلها من تماثل منتسب الى نقطة ( مركز ) او حتى تماثل منسوب الى محور ، الى تماثل منسوب الى سطح مستو . فكذا هي التوتة . وكذا هي الزيتون . وكذا البصلة . ومع هذا هي تهدف الى تماثل كامل حول نقطة ، وتكاد ، ولا تفعل .

### التماثل في الانسان غير مكتمل

وانت تقوم الى المرأة تنظر الى وجهك ، تحسبه نصفين متماثلين تماما ، وهيئات . انه تماثل ظاهر فقط ، لا يثبت عند القياس . نية الخلق ظاهرة في انها تهدف الى صنع نصفين متماثلين ، ولكنها لا تريد أن تبلغ من ذلك الغاية .

وانك لو اجدت في تسعين في المائة من الناس النصف الايمن من وجوههم أكثر نموا من النصف الايسر ، وحاجب العين اليمنى أكثر ارتفاعا من حاجب اليسرى ، وقلات أن يتساويا ارتفاعا . والخذ الايمن أملا وأبرز من الايسر .

وتذهب النساء الى الأطباء ، لخرق شحمتي أذنه ، لتعليق حلق يتدلى منهما . فأول ما يصنعه الطبيب التأكد من أن طرفي الشحمتين في مستوى أفقي واحد ، والا رفع احد الثقبين عن أخيه ليستوي القرطان عند لبسهما . بذلك حدثني طبيب له خبرة في هذه الشؤون .

والعينان قل أن يكون لهما اتساع واحد . ومن حيث قوة الإبصار ، قل أن يستويا .



صورة مؤلفة من نصف الوجه  
الأيمن ، ونصف مصنوع يماثل



صورة مؤلفة من نصف الوجه  
الأيمن ، ونصف مصنوع يماثل



صورة الفتاة الشمسية  
كما هي . دون تغيير

تجربة فوتوغرافية تثبت أن نصفي الوجه غير متماثلين

# إِذَا كَتَبَ ابْنُكَ بِيَدِهِ الْيُسْرَى فَلَا تَفْرِضْ عَلَيْهِ غَضَبًا أَنْ يَكْتُبَ بِالْيُمْنَى

## الأيمنون والأعسرون

وانك لواحد في الكثرة الكبرى من الناس ان اليد اليمنى أضخم من اليد اليسرى ، واحسن مسكا للأشياء ، وأكثر جذقا عند الأداء . يقع هذا في ٩٦ في المائة من الناس ، وهم الأيمنون ، والبقية الباقية أعسرون . والطفل منا يبدأ يستخدم يديه كليهما على السواء . ثم ما هي الا أشهر ، تزيد أو تنقص ، حتى يظهر فيه اثر الميراث الغالب ، فاذا به يميل الى استخدام يده اليمنى أكثر من اليسرى ، في الكتابة خاصة . وهو يتبع في ذلك الغالبية الكبرى من بني الانسان ، وهو لا يدري . ويحاول الآباء عندئذ ان يثبثوا أبناءهم عن استخدام يدهم اليسرى ، اذا هم استخدموها دون اليمنى ، وحق لهم . على ان يكون ذلك بالتوحد والاغراء . اما الفصم فيرى الكثير من اهل الاختصاص انه كثيرا ما ينتهي بالفشل ، يصحبه كسب غير مرغوب فيه ، من فائفة تصيب اللسان عند الكلام .

وكثيرا ما صحب الميل الى استخدام اليد اليسرى عبقرية مذكورة . والتاريخ يسجل لنا ان العبقري الشهير ، ليوناردو دافنشي ، كان اعسر ، حتى انه ترك مذكرات مكتوبة ، لا كما يكتب الناس ، ولكن كما تترأى صورها في المرأة . والرسام المثال الخالد ، ميكيل انجلو ، كان يعمل بيده اليسرى ، وآخرون مثلها كثيرون .

## دنيا يمينية

ومع هذا فاليساري ، لمخالفته الكثرة ، لا بد يحس انه بيساريته هذه انما يعيش في عالم من الناس صيغت الأشياء فيه لليد اليمنى لا اليسرى . اكرة الأبواب والنوافذ وضعت حيث تكون اليد اليمنى . ازررة الاقمصة وسائر

الألبسة وضعت أوفق ما تكون لليد اليمنى . وثاقب الفلين يدور الى يمين . والمكنات وسائر الآلات انما صنمت وصنعت ليديرها الانسان بيده اليمنى . والآلات الموسيقية مصنوعة لتلعب عليها اليد اليمنى . وتعرف الأعسر عند الكتابة ، فهو يمسك القلم بيده اليسرى ، وتعطيه فنجان الشاي ، فيتلقيه باليسرى . ومن غلبة اليمينية على اليسارية ، في حياتنا الانسانية ، دخول معناهما في اللغة ، فترمز الأولى لكل شيء طيب ، وترمز الثانية لما لا يطيب . فأهل اليمين أهل الحق ، وأهل اليسار أهل الباطل . والميمنة البركة ، والميسرة خلافها . والأكواب تدار على الأضياف فيكون مجراها يمينا ، في حديث الزمان وعتيقه .

وعمرو بن كلثوم يقول في معلقته ، يعتب على صاحبة ضيافته ، وقد أدارت الكؤوس يسارا ، ليأتي هو أخيرا ، ازدرأ به :

صَبْنْتَ الكَأْسَ عَنَّا أَمْ عَمْرُو  
وَكَانَ الكَأْسَ مَجْرَاهَا اليمينا  
وما شر الثلاثة أَمْ عَمْرُو  
بصاحبك الذي لا تصبحينا  
وصبنت معناها صرفت ، وهي صرفت الكأس ناحية اليسار . والأصباح اعطاء الخمر في الصباح .

والشاعر الأموي عبدالله بن الدمينة يقول لأميمة صاحبتة :

قَفِي يَا أُمِّمِ القلبِ نَقْضَ لَبَانَةٍ  
وَنَشْكُ الهَوَى ثَمَ افْعَلِي مَا بَدَا لَكَ  
أَرَى النَّاسَ يَرْجُونَ الرَّبِيعَ وَأَنَا  
رَبِيعِي الَّذِي أَرْجُو زَمَانَ وَصَالِكَ  
أَبْنِي ، أَفِي يُمْنَى يَدِيكَ جَعَلْتَنِي  
فَأَفْرَحُ ، أَمْ صِرْتَنِي فِي شِمَالِكَ

ذلك ان المرء لا يجعل في يمينه الا الشيء الذي يحرص عليه .

وفي السياسة جعلوا الناس من حيث عقائدهم ، أيمن وايسر ، والعقائد نفسها يمينية ويسارية . ويجلس الملك أو رئيس الجمهورية الى مائدة فيكون المقعد على يمينه أعلى شرفا من المقعد الذي هو الى يساره .

والناس تدعو على نفسها اذا هم لم يفعلوا كذا وكذا ، فيقول الشاعر : شَلْتُ يَمِينِي .. وما سمعناه يقول : شَلْتُ يساري : لأن يده اليمنى عنده أعز وأعلى .

## وكما في اليدين ، ففي الرجلين كذلك

وكما في اليدين ، فكذلك في الرجلين ، لا يستويان شكلا وحجما ، ولا يستويان عملا .

الطريق على استقامة لم تدم . فبعض مال يميناً حتى مس حاجز الجسر الأيمن ، وبعض مال يساراً حتى مس حاجز الجسر الأيسر .

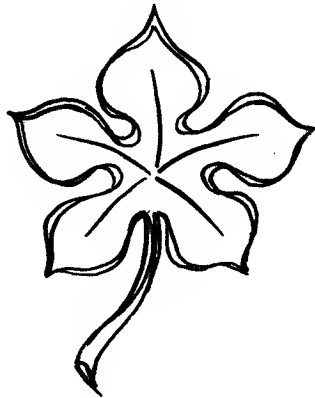
وفي المشي "تحسّ" الرّجلان ، ويحس الظهر ، وتحسّ الفقار . بل يحسّ الجسم كله ، وترسل العضلات جميعاً إلى المخّ بأحاسيس اتجاهاتها . والنتيجة تقول : انها أحاسيس ، من يسار الجسم ويمينه ، غير متكافئة .. غير متماثلة . ومن أجل هذا كان الميل .

### والمخ نصفان

وغلبة يمين الجسم على يساره ، أو غلبة يسار الجسم على يمينه ، في يد أو رجل أو غير ذلك ، إنما تنسب آخر الأمر إلى غلبة المخ ، يساره أو يمينه . ونحن نعلم أن كل المهارات التي تكتسبها اليد ، وغير اليد ، إنما مقرها المخ ، فهو بادئها ، وهو ضابطها ، وهو المضيّع لها إذا ضيّعت .

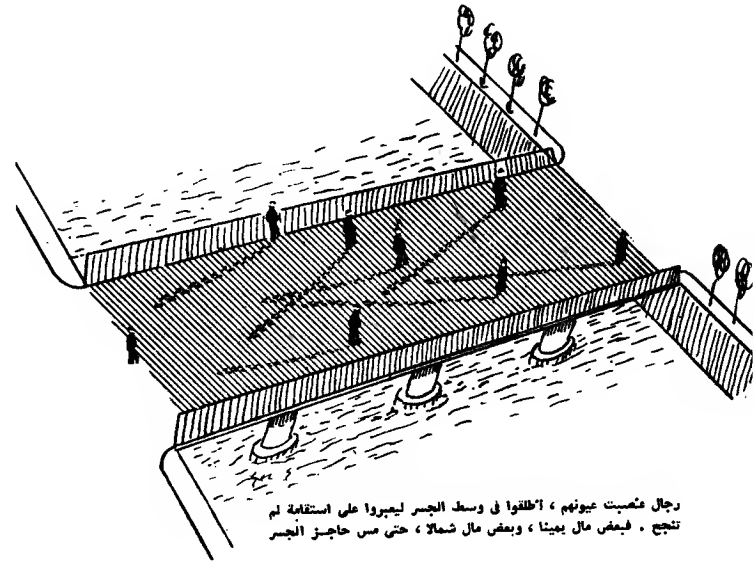
والشيء الذي لا بد عرفه كل إنسان أن المخ نصفان ، متماثلان ، ظاهراً ، يميناً ويساراً . وأن النصف اليميني من المخ هو ضابط كل حركات الجزء الأيسر من الجسم . فإذا اكتسبت اليد اليمنى مهارة فوق اليسرى ، فمعنى هذا أن النصف الأيسر من المخ زاد على الأيمن كفاية وحسن أداء .

ويصاب النصف الأيسر من المخ بالأذى ، فيشَلّ من الجسم نصفه الأيمن . ويصاب النصف الأيمن من المخ بالأذى فيشَلّ من الجسم نصفه الأيسر . وقانا الله شر مخبّات الزمان .



نتنبه لذلك عند شراء حذاء جديد . لا يكفي فيه أن تلبس فردة واحدة منه تختبرها . لا بد من اختبار القدمين ، فقد يختلفان . وصانعو الأحذية كثيراً ما يدخلون هذا الاختلاف في الحساب .

وأنت تحاول أن تضرب الكرة بقدمك فتجد إحدى رجليك تسبق الأخرى إلى الضرب لأنها له أملك . وتضرب بها فتكون هي الأقوى . واللاعبون أيمنون ، في أرجلهم ، وأيسرون . وقد كنت في زماني لاعب كرة ، أيمن الرّجل . وكان أمامي في فرقة اللعب الأخرى لاعبا أيسر . وعرفت ذلك قبل البدء ، فافدت من هذه المعرفة كثيراً .



وفي مشي الناس في الظلام الدامس ، أو في الضباب الثقيل ، أو بأعين معصوبة ، تظهر ظاهرة غريبة .. لا تستطيع الكثرة الكبرى من الناس أن تسير في خط مستقيم أبداً . منهم من يهدف إلى يمين ، ومنهم من يهدف إلى يسار .

وتجارب أجروها :-

ثلاثة أرادوا أن يعبروا واديا شاسعا ، في صباح بالضباب ثقيل ، لا ترى العين فيه شيئاً . وبدأوا . ومشوا ، ثم مشوا . وإذا بهم يعودون آخر الأمر إلى الجانب الذي منه بدأوا . ذلك أنه كان بأجسامهم ميل إلى يمين ( أو إلى يسار ) ، فمالوا ثم مالوا ، وهم لا يحسون ذلك ، حتى بلغ الميل بهم الدائرة من بعد الدائرة . وأخيراً وصلوا ، ولكن إلى حيث بدأوا .

وتجربة أخرى :

عشرة من الرجال ، غصبت عيونهم ، ثم اطلقوا في وسط جسر ضيق فوق نهر . وأخذوا يمشون في أوسط





## بين الشرطية والعلم

### في الذاكرة الانسانية

وهنا يتدخل الباحث في صدق هذه الطريقة او بطلانها ، في الذاكرة الانسانية ، كم تصدق ، والى كم من الوقت يكون الانسان في حاجة الى النظر لكي يذكر ، ثم بعد ذلك الى كم مدى من الزمن تستطيع الذاكرة ان تحتفظ بالصورة او الصور التي رأت .

وقد تبين ان الذاكرة الانسانية تختلف من انسان لانسان . وكثيرا ما يدخلها الهوى من حيث لا تدري فترى الاجرام في شخص وتحسب انها راته . ويصدقها الناس ، وتصدقها الشرطة ، ثم يتبين ان هذا الشخص كان بحيث لم يكن من الممكن ان تراه قط .

### لندن في اواخر القرن الماضي

وننتقل الآن في التاريخ الى لندن ، في اواخر القرن الماضي .

**المرأة** سائرة في الطريق ، لقيها رجل فتحدث اليها ثواني ، ثم اذا به يخطف حقيبة يدها ويولتي الادبار . وتصرخ المرأة . ولكن الرجل كانت تنتظره سيارة ما اسرع ما اختفت به . ولم يتبين الناس من امر السيارة شيئا .

ويأتي رجال الشرطة يبحثون .

ان طريقة الشرطة في ذلك انها تحتفظ لديها بأسماء كل المجرمين بالحي ، وتعلم ان المجرم لا بد عائد الى مثل جريمته ، واذن يكون اول ما تفعله ان تعرض على المرأة صاحبة الحقيبة صورة من هؤلاء المجرمين لعلها تتعرف على احدهم وتقول نعم هذا هو الخاطف . وقد تحضر الشرطة بعض المشبهين ، وقد تخلطهم بغيرهم ، وذلك بقصد صدق التعرف على الخاطف .

وتقول هذه طريقة الشرطة ، وهي طريقة الشرطة القديمة التي لا تسير الزمن . خصوصا عندما يكون الاجرام اخطر من خطف حقيبة ، كأن يكون قتلا مثلا .

ومن عام ١٨٩٤ أخذت كل السجون تقيس من السجناء :

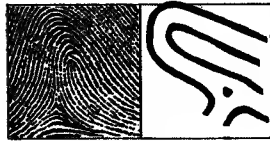
- ١ - طول الرأس .
  - ٢ - عرض الرأس .
  - ٣ - طول الأصبع الوسطى في اليد اليسرى .
  - ٤ - طول القدم اليمنى .
  - ٥ - طول الذراع اليسرى .
- وهذه المقاسات الخمس للفرز الأول للمجرمين . ولزيادة تصنيفهم من بعد ذلك تقاس الأشياء الآتية :
- ١ - طول جذع الرجل وهو قاعد .
  - ٢ - طول الأذن اليمنى .
  - ٣ - عرض الوجه .
  - ٤ - طول الأصبع الوسطى من اليد اليمنى .
  - ٥ - لون العين .



ذات الانشطة الكثيرة ( اليد اليمنى )



ذات القوس البسيط



ذات الانشطة الزائدة ( اليد اليمنى )



ذات القوس ذي رأس الخيمة



الانشطة المزدوجة



الدوامية البسيطة



العرجية



الانشطة الجيبية المركزية

هذه هي الثمانية الأشكال الرئيسية التي إليها صنفوا بصمات الأصابع . ولكل شكل من هذه فروع ، واستمدوا منها فروعاً ، بحيث صار من الممكن ، إذا أرسل أحد إلى الشرطة بصمة نشأت في جريمة قائمة ، درسوها وردوها إلى صنفها من بين تلك الأصناف العديدة . ثم قارنوها ببصمات الصنف الأخير الذي انتهوا إليه ، وتعرفوا على صاحبها أن كان لها في السجل مثيل . وفي مكتب المباحث الفدرالية بالولايات المتحدة نحو من ١٧ مليون بصمة محفوظة في السجلات .

ففي لندن وضع رجال شرطتها القواعد العامة في التعرف على المجرمين ، وابتدعوا في ذلك من التجارب ما ابتدعوا ، ثم نقل عنهم سائر الأمم ما وصلوا إليه ، في غير كثير من التحوير والتدوير .

كان التعرف على المجرم هناك ، في أواخر القرن الماضي ، كما كان في سائر الأرض ، لا يسير على قاعدة . لم تكن هناك قواعد .

كانت براءة المجرم أو إدانته ، حتى في حوادث العنف والقتل ، ترتكز على شهادة الشهود ، من شرطة وغير شرطة ، ممن يزعم أنه رآه رأي العين .

وحدثت حوادث مفاجئة بسبب ذلك . من ذلك أن رجلاً ، اسمه أدلف بك Adolph Beck ، شهدت عليه نساء بأنه احتال عليهن ، واستلبهن مالا وغير مال . وتبينوه بعد ذلك في الطريق . ونادوا الشرطة فقبضت عليه . وحكم عليه بالسجن ، مرة خمس سنوات . ثم أطلق . وبعد سنوات طويلة يجري لبعض النساء مثل ذلك الذي جرى أول مرة . ويتعرفن على نفس الرجل في الطريق . ويسجن ٧ سنوات . ثم وهو في السجن تعود الجريمة على نفس هذا الأسلوب . ثم يتضح أن الرجل المسجون بريء ، وأن المجرم غيره . ويقبض على المجرم .

وتقوم الصحف تلحن الشرطة ، وتلحن الحكومة ، وتقول أفي عصر العلم ( كان هذا في العشرة الأخيرة من القرن الماضي ) يحدث مثل هذا ؟!

### لجنة من الشرطة والعلماء في عام ١٨٩٤

واقامت الحكومة البريطانية في عام ١٨٩٤ لجنة تنظر في : كيف يمكن التعرف على من عادته الاجرام ، وكيف يتألف سجل يحتوي من صفات المجرم أو المشتبه فيه ما يكفل الرجوع اليه عند الحاجة حتى لا يؤخذ البريء بجرم غير البريء .

وكان في فرنسا رجل يدعى الفونس برتيلون Alphonse Bertillon ، وكان رئيس سجل المجرمين في باريس . وكان ابتدع نظاماً لتسجيل المجرمين بناء على آراء الاستاذ لمبروزو Lombrose في تورين Turin بايطاليا . ويقضي هذا النظام بأخذ مقاييس دقيقة لأجسام المذنبين في سجونهم ، حتى إذا عادوا إلى الاجرام أمكن التعرف عليهم بغير خطأ . أو حتى إذا قامت حولهم شبهة أو أصابهم اتهام وهم بين الناس طليقون .

أوصت اللجنة باتخاذ هذا النظام لتسجيل المجرمين ، وبأن يفتح اسكتلنديارد الجديد New Scotland Yard ( وهو الاسم الشهير في العالم ، وهو مركز البحوث الاجرامية في بريطانيا ) أن يفتح سجلاً يدخل فيه كل الأوصاف التي ذكرها نظام هذا الفرنسي .

## عقبات تقوم في سبيل هذه القياسات

وقامت عقبات في سبيل هذه القياسات . فهي أولا كان لا بد أن تقاس بالتر ، والانجليز لم يتعودوا الا على القياس بالياردة والبوصة . ثم قياس جسم مجرم ! بعض المجرمين يطيع ، وبعض يشاكس ولا تنفع معه حيلة ، أو هو عند القياس لا يستقيم . ثم هذه القياسات لم يكن عليها من يراجعها ، فقبلها المكتب الرئيسي للجريمة في اسكتلنديارد على علاتها .

## لجنة في عام ١٨٨٩

ولم يمض طويل من الزمن حتى اتضح بما لا يدع للشك مكانا أن هذه المقاسات لم تبلغ الدقة الواجبة . وهي لا نفع لها بغير الدقة . لهذا أنشأت الحكومة لجنة جديدة تنظر في الأمر من جديد . وانتهت اللجنة الى القول بأن طريقة برتيثون الفرنسي طريقة لها قيمتها ، ولكنها لا تنفع في الظروف القائمة في بريطانيا عند ذلك . ثم بحثت اللجنة في التعرف على الأشخاص بواسطة بصمة أصابعهم . ولم يكن بالطبع عرف الناس عن هذه الطريقة الكثير ، ولا كان عرف عنها الكثير من العلماء . ثم تراءى للجنة أن تجمع بين الطريقتين ، طريقة قياس الجسم وطريقة بصمة الأصابع .

## تاريخ بصمة الأصابع

كان من أوائل من لاحظوا أن بجلد الأصابع بروزات ذات أشكال معينة الاستاذ بركنجي Purkinje استاذ التشريح وعلم وظائف الأعضاء بجامعة برسلاو Breslau ببولندا .

وفي عام ١٨٥٨ أثبت السير وليم هرشل Herschel ان الشكل الذي رسمته الطبيعة على جلد باطن الاصبع يدل على صاحب هذا الاصبع ويثبت فرديته .

وفي عام ١٨٧٧ ابتدع الدكتور هنري فولدن Faulds طريقة وضع البصمة على الورق باستخدام حبر المطابع . وفي عام ١٨٩٢ أثبت السير فرنسيس جالتون Galton أن صورة البصمة لأي اصبع تعيش مع صاحبها طول حياته فلا تتغير .

## ريسة

وعلى الرغم من ذلك بقيت هناك في امر هذه البصمات ريبة ظلت منتشرة بين الناس وحتى بين القضاة حيناً .

لم يصدق الناس ما قال العلماء عن البصمات، وانها تدل على الفرد الواحد وحده ، وانها تدوم طول حياته مع أن شكله يتغير .

وممن عارضوا هذه البصمات محاكم اسكتلندة وقضاتها . قالوا عنها انها « بدعة جديدة » ورفضوا أن يعملوا بها .

وجرت في المحاكم الاسكتلندية محاكمات عن جرائم قتل ، أدين فيها غير جناتها ، وذلك بسبب ان هذه المحاكم لم تأخذ بشهادة البصمات .

## سباق بين قياس الأجسام وبصمات الأصابع

ومضت الشرطة تسجل سجناء السجون والمجرمين بقياس الأجسام على طريقة برتيثون ، وكذلك تأخذ بصمات أصابعهم . . وكان لا بد أن يمضي وقت حتى تتكوّن في السجلات أعداد كبيرة من البصمات يمكن الرجوع اليها . فهي مراجع يرجع اليها عندما يأتي الى الشرطة متهم بالاجرام جديد .

ولم يتجمع العدد الكافي النافع من البصمات لتبدأ الشرطة باستخدامه في التعرف على الأشخاص الا في عام ١٩٠٢ .

وفي هذا العام استخدمت الشرطة هذه السجلات للتعرف على ٦٨٢٦ حالة ، تعرفت منها على هوية ١٧٢٢ شخصا .

## القانون لا يكفي

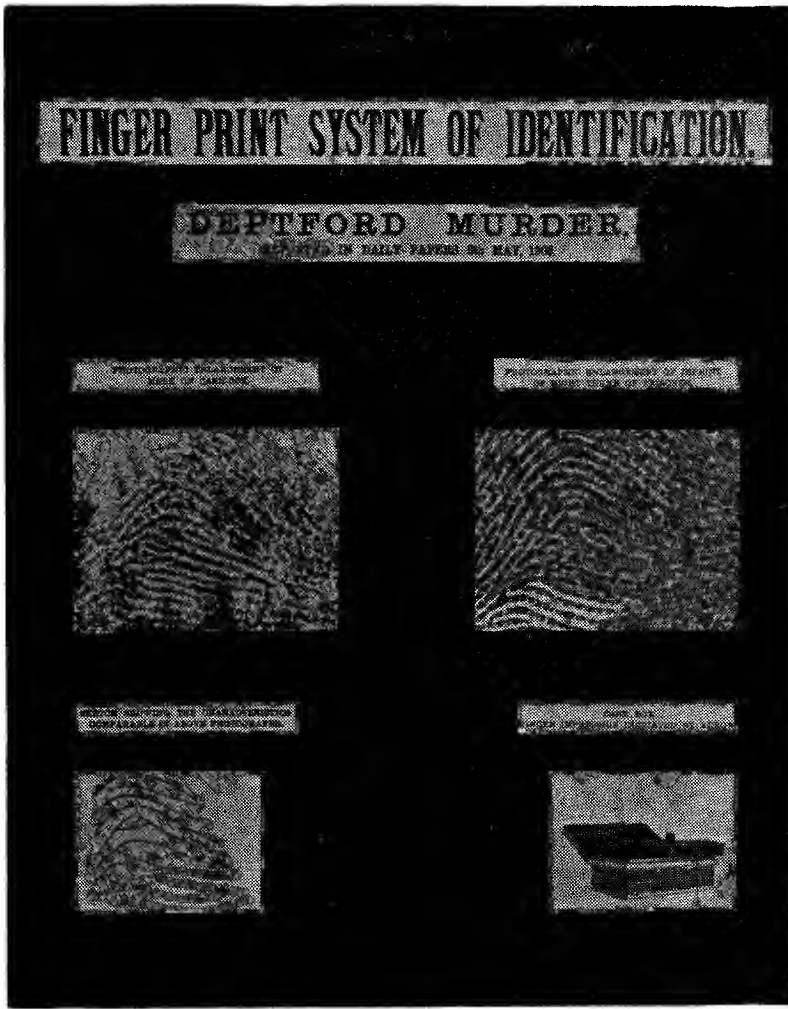
### لا بد من اقناع الشعب

بهذا تقضي الروح الديمقراطية . واحتاج اقتناع الشعب بالبصمات بعض الوقت . وحوادث قتل جرت في انجلترا ، دعر لها الناس ، وغضبوا ، وكان همهم كشف المجرم أو المجرمين ، فلما كشفت البصمات في هذه الحوادث عن مجرميها ، ثبت ايمان الناس بها ، وتأكد عندهم صدقها .

## جريمة دبتفورد الشهيرة

انها الجريمة التي كان أهم أشخاصها ، لا القتل ولا المقتولين ، ولكن بصمة الأصبع التي كشفت عن الجريمة بما لم يدع هناك مجالا للشك أبدا . وهي الجريمة التي قضت على الشك الذي ساور الناس ، في أي مكان كان ، ولكل الأزمان .

انها مدينة دبتفورد Deptford بانجلترا . عاش بأحد شوارعها المستر توماس فارو Farro وزوجته . وكان بيتهما منزلا ودكانا لبيع الزيت ، ظلا يعملان فيه عشرين عاما . وكانا قد بلغا السبعين من عمرهما . وجاءهما هذا بالقدر الكافي من الكسب 'بلغة' عيش . ولكن جرت في الحي اشاعة بأن المستر فارو رجل ثري ، وأنه يحتفظ في بيته أو دكانه بقدر كبير من المال .



صورة تاريخية ، حفظتها السجلات جميعا للبصمة الاولى التي ذهبت بشكوك الناس في قيم البصمات ودلالاتها على الاجرام ، الى الابد ، في كل قطر من اقطار العالم . وهي البصمة التي كشفت عن المجرم في القصة الاخيرة التي اوردناها في النص ، قصة جريمة بلدة دبتفورد . والبصمة التي الى اليمين هي بصمة الرجل المشتبه فيه وقد اخذتها الشرطة من اصبعه ، والبصمة التي الى اليسار هي البصمة التي وجدها المحققون على حرف صندوق النقود ، وهو باسفل الصورة الى يمين . اما الرسم الذي الى جانب الصندوق الى اليسار ، فهو تحليل اجراه مصنفو البصمات للبصمة ليضعوها بعد ذلك في سجلاتهم في وضعها الصحيح .

الصنف وتبينوا ان كان لصاحب هذه البصمة سجل اجرام لديهم .

وكان عمل التصنيف هذا من اخطر الاعمال الذي جعل الشرطة تكشف عن المجرم المشتبه فيه في وقت غاية في القصر .

ان الاجرام ذو كلفة . وهو يقتضي اضاءة وقت العلماء . واضاعة وقت رجال الشرطة . ولكن الاجرام بعض الحياة ، فكلفته هي بعض ضريبة هذه الحياة .

وفي صبيحة ٢٧ مارس ١٩٠٥ وصل الى الدكان المساعد الذي كان يعينهما في البيع والشراء . ولما وجد الباب مغلقا في مثل تلك الساعة من الصباح على غير عادة ، دقه ثم دق . فلما لم يجد جوابا ، اتصل بالشرطة . وجاءت الشرطة واقتحمت الباب فوجدت الرجل الشيخ راقدًا على الأرض محطما وقد فارق الحياة ، ووجدت اثاث الدكان مقلوبا . ودُرَجًا تحفظ فيه النقود وجدوه انتزع بقله انتزاعا ووقع على الأرض . وطلبوا الزوجة فوجدوها في حجرة نومها ، قد ضربوها حتى حطموها وافقدوها الوعي . وحملتها الشرطة الى المستشفى وماتت دون ان تعي .

ونوجز القصة فنقول ان البوليس استخدم سجلاته لمعرفة المشبوهين في الناحية ، وبدأ يسألهم اين كانوا ليلة الجريمة . وكان من بينهم شاب في الثانية والعشرين من عمره اسمه الفرد ستراتون Alfred Stratton ولم يستطع اقناع الشرطة بأين كان في تلك الليلة .

ثم حدثت المفاجأة . رئيس قسم البصمات في الشرطة كان يفحص المخلفات في الدكان ، فوقع على بصمة اصبع ، كانت هي بصمة الشاب الفرد ستراتون . وكانت البصمة في القد على الصفحات الاولى من صحف لندن .

وسموها البصمة التاريخية التي حسمت امر البصمات . واحتفظوا بها في المتاحف ، وفي الكتب ، ذخيرة من ذخائر التاريخ . وانك لو اوجد صورتها مع هذه الكلمة كما ظهرت في أحد هذه المصادر .

### تصنيف البصمات

ان سجلات الشرطة تحتوي على مئات الالوف من البصمات ، بل ملايينها ، فاذا جاءت الشرطة ببصمة لرجل مشتبه فيه ، يراد مقارنتها ببصمات لمجرمين سبقت ، فلعلة احدهم ، فكيف تصنع الشرطة لتبحث عن مثل هذه البصمة الواحدة بين مئات الالوف من البصمات او ملايينها ؟

عمل يتطلب سنين .

ولهذا عمدوا الى تصنيف البصمات ، فهي رغم اختلافها في التفاصيل تتشابه في كثير من الأشكال . وجعلوها اشكالا اساسية اربعة وفق ما بها من خطوط متماوجة ، على بساطة ، ولا شيء غير هذا . ووفق ما بها من انشطة مفتوحة او أخرى مغلقة ، وهلم جرا . ومنهم من جعل الاشكال الاصلية ثمانية .

وفرعوا هذه الاشكال بعد ذلك حتى يخرج من الصنف صنف .

فاذا جاءت الشرطة ببصمة ، درسوها اولاً ليعرفوا صنفها الأخير . ثم ردها الى ما عندهم من بصمات هذا

# في أعماق البحار

## حياة أي حياة...

في الأعماق هُدوءٌ كهُدوءِ القبر  
وفيها ظلامٌ من ظلم الليل على الأرض  
وفيه حُمَلَتِ الأسماءُ عناديلها النعدي

سكن ، انما هي سطوح كتل صلبة من الأرض عظمى ،  
استقرت قواعدها في المحيطات والبحار ، في أعماقها  
القريبة والبعيدة على السواء .

### أعماق البحار

وانت تنزل الى البحر ، عند ساحله ، فلا تذهب  
فيه بعيدا حتى تدرك انه ينحدر ، وتدرك بذلك خطره ،  
ثم تعود تطلب السلامة . وعمق هذا الساحل يتدرج غالبا  
في ازدياد ، فكأنما هذه الأجزاء الأولى من السواحل هي  
أكتاف لهذه الرؤوس الأرضية ، هذه القارات ، يغمرها  
الماء .

وقد تطول هذه الأكتاف ، هذه الأرفف القارية  
Continental Shelves كما يسمونها (لأنها تعتبر امتدادا  
للقارات ) ، فتدخل في البحر وتطول الى مائة ميل قبل أن  
يبلغ الداخل في البحر من العمق مائتي متر أو نحوها ، أو  
هي قد تقصر فلا يدخل الداخل في البحر أكثر من بضعة  
أميال حتى يجد العمق بلغ مئات من الأمتار كثيرة .  
ثم لا يلبث العمق ، من بعد هذه الأكتاف ، أن  
يتزايد في سرعة كبيرة .

وهو قد يبلغ بعد ذلك الألف متر .  
وهو قد يبلغ بعد الألف الألفين ، والخمسة الآلاف ،  
والعشرة الآلاف من الأمتار .  
وهل تدرك ما العشرة الآلاف من الأمتار ؟ انها عشرة  
كيلومترات . وهي تزيد . فالبحار تبلغ في أعماقها أكثر  
مما بلغت الأرض الجامدة في ارتفاعها .

### لأعماق البحر مساحات

ولكن هذا ليس يكفي لوضوح الصورة . هذه  
الأعماق ، كم مساحتها ؟  
فاعلم أن الأعماق التي تمتد الى نحو ٢٠٠٠ من  
الأمطار ( كيلومترين ) تبلغ مساحتها نحو ١٤٨ في المائة  
من سطوح البحار والمحيطات .

لي قائل : يتجه انسان اليوم الى استطلاع  
طليع الكواكب والنجوم ، فهل نحن فرغنا من  
استطلاع طلع الأرض ، كوكبنا هذا الذي هو  
أحق باستطلاع ؟

قلت : استطلعنا الكثير من الأرض ، ولا نزال نفعل .  
قال : والبحر والمحيطات ، سطوحها ، ولا سيما

قال

أحق باستطلاع ؟

قلت : كشف العلماء القليل ، وبقي الكثير .  
قال : حدثنا عن الأعماق .  
قلت : سوف افعل .

### جبال هماليا ، وجبال الألب

قبل أن نتحدث عن أعماق البحر ، نتحدث عن  
عمالة الأرض .

أما جبال هماليا ، ففي شمال الهند ، وهي تمتد  
نحو ٢٢٥٠ كيلومترا من شرق لغرب . وأعلى قممها قمة  
جبل أفرست Everest كما هو معروف . وارتفاع هذه  
القمة يبلغ ٨٨٨٢ مترا فوق سطح البحر ، وهي أعلى  
مكان فوق سطح هذا الكوكب .

وأما جبال الألب ففي الأوسط من أوروبا ، مستقرها  
بسويسرا ، ولكنها تمتد في كل ما جاورها من بلاد . في  
فرنسا ، في المانيا ، في النمسا ، في ايطاليا . وأعلى قممها  
قمة الجبل الأبيض Le Mont Blanc وارتفاعها يبلغ  
٤٨٠٧ أمتار فوق سطح البحر .

وليست هذه كل جبال الأرض ، وقد ذكرنا منها  
مثلين . لعلهما الأشهر ، وتركنا الكثير الأكثر .

وفعلنا هذا لنقول بعد ذلك ، ان كل ما ارتفع عن  
مستوى سطح البحر في القارات الخمس ، لو اننا قطعناه  
بحد سيف عظيم قطعا أفقيا ، وألقينا به كله في البحار  
والمحيطات ، لما ملأ منها شيئا يذكر .

والحق الذي لا مرية فيه ان هذه القارات ، التي  
سكن فوقها من الانسان من سكن ، ومن الحيوان ما

# في أعماق البحار

- في أعماق البحار حياة أي حياة
- حدائق تحت الماء تنافس حدائق أهل الأرض
- الأسفنج  
ظل الإنسان قرونا يحسب أنه نبات
- الأسماك  
خطة بناء الأسماك عامة هي خطة بناء الأحياء جميعا
- سمك القرش  
أخوف اسم لسباح في ماء في المناطق الاستوائية والمعتدلة
- السمك ..  
حفظه بالتجفيف والتعليق والتدخين





## 90

ان الحياة في البحر ، كالحياة في الأرض ، لهما  
الاثنين شروط واحدة ، وقوانين واحدة ، وتسود فيهما  
على العموم ، نظم واحدة .

### النبات أصل كل غذاء

واذا نحن تحدثنا عن الغذاء وجدنا حيوانات الأرض  
جميعا تعتمد في حياتها - في غذائها - على نباتات الأرض ،  
أصلا .

الأرض تنبت النبات ، الذي تأكله آكلات العشب  
من الحيوانات ، كالخراف والأبقار والفرلان . ثم تأتي  
الجراحات ، التي تعيش على اللحم ، فتأكل الخراف  
والأبقار والفرلان . هكذا يفعل الذئب ، ويفعل النمر ،  
وفعل الأسد . وهكذا يفعل الانسان . والانسان يجمع  
بين اكل نبات الأرض ، وحيوان الأرض الذي يعيش على  
نباتها .

### والنبات أصل كل غذاء في البحر

الأصل اذن النبات ، فوق بر ، أو داخل ماء بحر .  
والنبات يحتاج ، فيما يحتاج ، الى ضوء الشمس .  
ففي البحار ينبت النبات ، وتكثر الخضرة ، في  
السواحل الضحلة ، تنبت في تربة الأرض تحت الماء ،  
تلك التي تتألف منها ارفق القارات . ان النبات ينبت  
بكثرة تحت الماء ، في تربة هذه الأرفق ، ويمتد الى حيث  
يبلغ ضياء الشمس في الماء عمقا .  
ثم يكون في الأعماق ظلام ، فلا يكون نبات .

### « هائمات » البحار

ولكن في مياه البحار جميعا أحياء دقيقة جدا ،  
بعضها المجهرى ، وهي طليقة تهيم في الماء ، بعضها يدخل  
زمرة النباتات ، وبعضها يدخل زمرة الحيوانات ،  
وسموها الهائمات Plankton .  
وفي الماء منها مقادير هائلة .

فهذه النباتات منها ما يصعد في النهار الى سطوح  
البحار ، فيتزود بشمسها ، وينمو ، ثم هو يهبط الى  
الأعماق ، غذاء طيبا لساكنتها .

ثم في الأعماق تجري الحياة صراعا ، كما وصفنا  
من أمر جريانها على الأرض اليابسة . الكبير من  
الحيوانات ، على العموم ، يأكل الصغير ، والصغير يأكل  
الأصغر . والقوي يأكل الضعيف . والضعيف يأكل  
الأضعف .

### أحياء البحر ليست كلها سمكا

وأحياء البحار ليست كلها سمكا . فالحوت ليس  
بسمك . وعجل البحر ليس بسمك .  
وكذا في البحر حيوانات قشرية . كبراغيث البحر  
المعروفة بالجنبري أو الربيان Shrimps وهي ليست

فعلى هذا الضغط وتناغما معه ، صيغ جسم  
الانسان ، وجسم الحيوان ، وصنعت وظائفه .

والانسان يحتمل قلة الضغط فوق الجبال ، الى  
حد . ولكنه لا يحتملها في الطائرات العالية حيث يخف  
ضغط الهواء جدا ، لهذا هم يزودونها بضغط هواء يريح  
المسافرين .

والفواصون وراء اللؤلؤ ، لا يحتملون زيادة ضغط  
الماء اذا ذهبوا في الماء بعيدا .

والفواصون المحترفون يلبسون على رؤوسهم  
الخوذات ، وعلى أجسامهم الكساوى من المطاط ، ويضخ  
لهم الهواء من مضخات في سفن فوق سطح الماء ، ومع  
هذا هم لا يستطيعون البقاء في الماء طويلا . ان ابعاد مكان  
تحت سطح الماء وصل اليه غاطس محترف بلغ عمقه  
٥٠٠ قدم اي نحو ١٥٠ مترا .

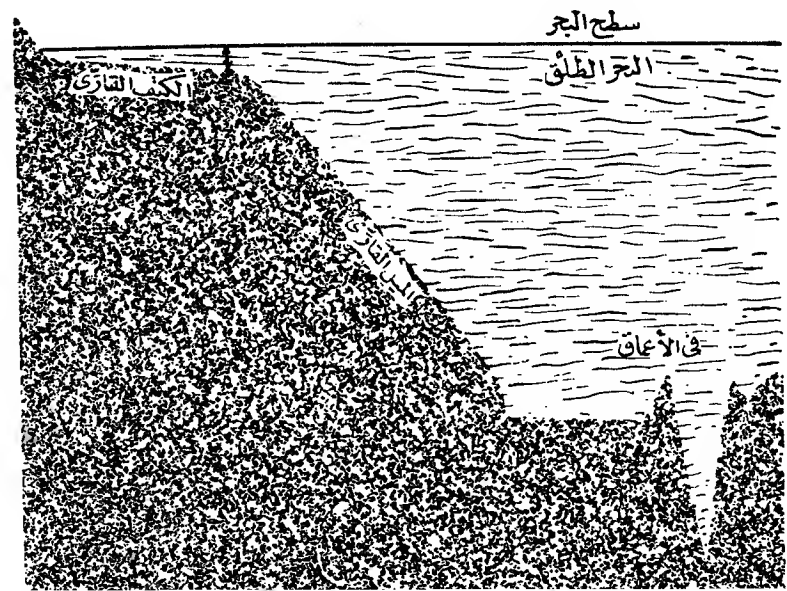
وقد شاع حمل الهواء مضغوطا في اسطوانات على  
ظهر الغاطس ، يتنفس منه ، وقناع فوق وجهه ، ثم هو  
يسبح في الماء حرا طليقا ، في لباس استحمام . فهؤلاء  
بلغوا في الأعماق الى ٣٠٠ قدم اي ٩٠ مترا .

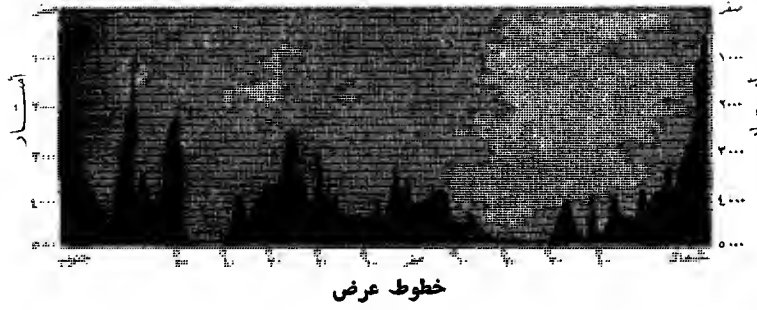
وغير الضغط يعاني الغاطس البرد .  
وفي الحديث الأحدث من الأيام هبط الانسان الى  
أعماق بعيدة ، ولكن في خزانات مغلقة أتم الغلق ، يقعد  
فيها الرجل والرجلان . ويرقان البحر من نوافذ تشف  
عما يجري فيه . ولكن ليس هذا مجال الحديث عنها .  
ويكفي ان نقول انهم بأمثال هذه الخزانات بلغوا بعض  
قيعان البحار .

### أحياء البحار

وصفنا على عجل ، وفي ايجاز شديد ، حال البحار  
من حيث انها بيئات تمهدت لعيش الأحياء فيها .  
والآن نواصل ، على عجل كذلك ، وفي ايجاز شديد ،  
وصف ما في هذا الماء من حياة .

رسم ابضاحي للمحيط ، وكيف يتدرج الى الأعماق





رسم بياني يبين سطح المحيط الأطلسي ، وكيف يرتفع وينخفض في مقطع طولي ، معبرا عن ذلك بالأمطار . ويمتد هذا المقطع من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي . اما الدرجات ، فهي درجات العرض للأرض

### باختلاف المواطن يختلف شكل الخلق

وباختلاف المواطن ننتظر لا شك اختلاف شكل الخلق ، بل أشكاله وسحنه ليتسق مع مطالب العيش في كل موطن . ومع مطالب الصيد للعيش والحياة ، والحماية من صيد للعيش والحياة ، فما ساكن البحر الا صائد أو مصيد .

ونحن ألفنا من هذه الأحياء ، السمك ، نجمه من طبقات البحار العليا ، أنماطا متشابهة . جسم مسحوب ، وفم مهذب مدبب ، وعينان تنظران ، وذيل وزعانف ، وقشر يبرق غالبا كالفضة في نور شمسنا وهو بين أيدينا . حتى سمك القرش ، ذاك المخوف في البحر ، له الجسم المسلوب والمسحوب والرونق المألوف . ولكن ما كذلك كل أجناس السمك بالبحر ، لاسيما تلك التي في الأعماق ، ولا هكذا سائر الأحياء ، من أسماك وغير أسماك .

### وفي الظلام قد تحمل الأسماك والأحياء

#### مصايبها ، لأغراض شتى

وعرفنا الألوان كذلك زاهية في بعض الأسماك والأحياء ، تلك التي تعيش حيث تبلغ الشمس أو أشعتها تلك المواطن . ان الألوان لا تكون في الأسماك الا حيث تكون شمس ( لذلك استثناء لا يجب قاعدة ) . والألوان لا معنى لها الا مع وجود عين ترى ، والعين لا توجد الا حيث توجد شمس ، أو يوجد منها ضياء . ومن أزهى الألوان ألوان صنف من السمك تعيش عند الصخور المرجانية تلبس هذه الصخور شتى الألوان وكذلك تلبس أسماكها .

وتختفي هذه الألوان ما اختفى في البحر الضياء . وأنت تهبط في الماء ، ماء المحيط ، فتزيد ألوان الأحياء اقتماما .

وتهبط في ظلام الأعماق فتجد أسماك تسير وهي تحمل في ظلمة هذا الليل ضياءها ، على ظهرها ، عند رأسها ، في أجزاء شتى من جسمها . انها تصنعه من

بسمك . والجلببو أو الكابوريا أو السلطعون كما يسمونه بالشام Crab ، وهو ليس بسمك . وكذلك في البحر حيوانات رخوة تعرف بالرخويات ، كالأخطبوط . وغير ذلك . ومن أجل هذا لا نقول ان بالبحار سمكا فحسب ، ولكن نقول ان بها أحياء مائية ، لنجمع بين السمك وغير السمك .

### أحياء الأرض تعيش في بعدين اثنين وأحياء الماء في أبعاد ثلاثة

وحوانات الأرض ، ومنها الانسان ، تعيش على سطح الأرض ، في بعدين اثنين : طول وعرض . فهي تتحرك في مستوى واحد ، هو سطح الأرض . اما حيوانات البحر فتتحرك في مستويات عدة . فالسمكة تستطيع ان تتحرك يمينا ، وشمالا ، ولكن كذلك سفلا وعلوا .

ومعنى هذا أن مجال الحياة في البحار أوسع من مجالها في الأرض وأوسع كثيرا . مجال العيش على الأرض يتسع ما اتسع سطحها ، اما مجال الحياة في البحار فيتسع ما اتسعت أحجامها . وأي أحجام !

### أجناس الأحياء في البحار

واختلفت أجناس الأحياء على الأرض وكذلك اختلفت في البحار . بين الصغير المجهرى ، والكبير الذي تعجز العين عن أن تشملته كله في نظرة واحدة . وبين الوديع والمفترس . وبين الكسول والنشيط . وبين ذي الفقار وغير ذي الفقار . والرخو الذي تقوقع ، والرخو الذي لم يتقوقع . الى آخر ما هنالك .

### وللأحياء في البحار مواطنها

وبسبب الذي وصفناه من اختلاف البيئة في شتى أرجاء المحيطات ، يفترض القارىء لاشك اختلاف الأوطان . ان الفيل في الأرض لا يسكن المناطق الشمالية وهو لا يسكن أي منطقة استوائية . وغزال الصحراء لا يسكن الريف . والثعبان لو نشأ بين الثلوج لنام كل عمره ، وقد أصبح كل زمانه شتاء . والطير كذلك تختار مواطنها وتختلف بينها ما اختلفت من الأرض الأجواء .

وكذا في الماء ، ماء البحار ، ماء المحيطات . مواطن مختلفة . اختلفت حرارة واختلفت برودة . اختلفت حركة ماء وسكون حركة . اختلفت عدوبة نسبة وملح . واختلفت ، ويجب أن لا ننسى هذا ، ضغطا . واختلفت كذلك ضياء وظلمة .

فان قيل لك ان أجناس الأحياء ألف في الماء والف والف .. ما جاز لك أن تعجب .

تصوراً . وفقد كثير من احياء الأعماق البصر فقام اللبس يؤدي ما لا يؤديه البصر . زوائد تخرج من الأجسام حساسة ، تحس ما يجري في الظلام كما يحس من فقد البصر من بني الانسان . أكثر ما تحسه الحركة ، لتثب على الضحية ، أو تكون هي الضحية ، فتهرب .

### توزع الأحياء على الأعماق

ونتحدث عن الأعماق . وكل ما هبط عن سطح البحر بمائتين أو ثلاثمائة من الأمتار فهو عمق . وقد نصل عند ذلك الى قاع للماء أو لا نصل . وتهبط الأعماق عن ذلك كثيرا الى ما هو أعمق ، ثم الى ما هو أعمق من ذلك .

وتتوزع صنوف الأحياء على هذه الأعماق . وكلما هبطنا ، ابعدا عن الشمس ، وعن هواء الأرض وهما أصل الحياة .

والمثل العربي يقول : المورد العذب كثير الزحام . لهذا لا يكون غريبا أن نسمع أن زحام الحياة في طبقات البحار العليا أكثر منه في طبقات البحار السفلى . والواقع أن ثلثي أنواع الأسماك تعيش بين منطقة المد والجزر على الساحل ، وبين آخر الحرف القاري الذي ينفتح بعد ذلك على البحار والمحيطات الواسعة . والمياه الدافئة من البحار هي الأحفل بالحياة .

وتقل موارد العيش في العميق من الطبقات السفلى . لهذا نجد في هذه الأعماق البعيدة ، مع قلة الزحام ، ضراوة العيش . ونجد اشكالا من الأحياء ، من أسماك وغير أسماك ، عجيبة . أجسام لا أثر للنعمة فيها ، لا كثرة لحم ، ولا ألفة منظر . وأفواه لا فتراس ، تظل شاغرة ، واسعة ، مخيفة . تنقض على فرائسها ، وقد تبلغ من الأحياء ما هو أكثر منها جسما وأضخم . وينبج بطنها بما بلغت . ان الغذاء عزيز ، فهي تختزنه . ثم لا بأس على الهضم أن يمضي على مهل .

### ذخيرة من الأحياء عظيمة

ان على سطح الأرض ذخيرة كبيرة من صنوف الأحياء ، مذهلة في كثرتها ، محيرة في تنوعها ، معجبة للدارس ، الذي يريد أن يدرس الكون ، ويتفقه في أسرار هذا الوجود .

ولكن كذلك في بطن الماء ، في البحار والمحيطات ، ذخيرة كبيرة من صنوف الأحياء مذهلة ، محيرة ، معجبة ، لا يتم الدارس الكون والوجود فهما لهما ، الا بدراستها ، ومقارنة ما يدب على الأرض منها ، ويمشي أو يطير ، والذي يسبح أو يطفو في الماء .

ان صنوف السمك التي تعمّر البحار تبلغ نحو ٣٠٠٠٠ نوع .

دمها . ومنها ما يضيء مصباحه أو مصابيحته اذا شاء ، وعندما يشاء ، ومنها ما يطفئه . وللضياء ، تحمله هذه الأسماك والأحياء في ظلام تلك الأعماق ، أهداف ذكرها الذاكرون شتى .

منها اغراء الضحايا التي يراد صيدها فتقترب . يزدهيها النور فتمشي فيه تحسب انها تهتدي ، وهو الضلال كل الضلال . انه سبيل الموت الزاهي .

ومنها عكس ذلك تماما . منها الحي يطلق النور في الأعماق لينعمي صاحبه ويعنشيّه فيدفع بذلك عن نفسه . ومن هذه الأحياء ، ما يبخر في الماء من ورائه ، وهو هارب ، مادة تشع بالضياء ، ستارا يحميه مما يتعقبه من الصائدات ، مما هو أكبر فما وأشد أسنانا واقطع قضمًا .

ولهذه الأصناف الهاربة مثيلات لها في طبقات البحار العليا ، حيث النور . فهذه تبخر في الماء من ورائها ، وهي هاربة مادة كالحبر سوداء ، ستارا يحميها مما يتعقبها من صائدات الماء .

والحبر ينفع للستر والماء في طبقات البحر العليا مضيء ، ولكن ما نفعه اذا بخره الحي في الأعماق المظلمة ؟! انه عندئذ يبخر سوادا في سواد .

لهذا تبدل جهاز الدفاع في جسم الحي في الأعماق ، فأخذ يصنع النور يبخه في الظلام ، بعد أن كان يصنع الظلام ويبخره في النور .

ومن أهداف الضياء الذي تحمله هذه الأسماك والأحياء ، تعرف الذكر على الأنثى ، والأنثى على الذكر ، باختلاف توزع الضوء على الأجسام .

ومنها أهداف تتصل بتلك الأحياء التي تجوب البحار جماعات جماعات . يتعرف بعض على بعض بسمات هي بعض خصائصها من هذا الضياء .

ولا ننسى ان من أهداف هذا الضياء هدي السبيل ، وهو الأصل في النور على سطح هذه الأرض . ويعزز هذا الرأي ، في هذه الأعماق المظلمة من البحار ، ان الضوء الذي يحمله الكثير من أحيائها يقع في أجسامها أقرب ما يكون الى العين التي تبصر .

وصنوف الأحياء التي تحمل نورها في تلك الأعماق تبلغ نحو ثلثي أصناف تلك الأعماق جميعا .

### ليس كل ساكن في الأعماق يحمل ضوءا

ومعنى هذا انه ليس كل ساكن في أعماق البحار والمحيطات يحمل قنديلا . والكثير الذي لا يحمل قد تكون له عين تبصر ، أو لا تكون . وماذا تنفع العين في محيط لا ضوء فيه . لهذا قلّ الإبصار جدا لدى هذه الأسماك . وهي لا تبصر كما تبصر حيوانات الأرض . انه بصر أقرب الى الحس بالأبعاد ، وبالحركات ، أكثر منه

ولم يكن الزورق كالذي عهدناه من زوارق . كان قاعه من زجاج يأذن للناظر أن يرى ما تحته في الماء والزورق يسير فوقه .

### حدائق الأرض وحدائق البحر

حدائق الأرض أشكالها معروفة ، وهي على تنوعها، فان أشكالها وأزهارها محدودة . وحدائق هذا الماء كانت أشكالا لا حد لها ، فيها الفن حيناً ، وفيها غير الفن : أعني ذلك الانطلاق الذي تؤدي اليه المصادفة . ولكنها غير المصادفة الهوجاء . انها المصادفة المحكومة عند أصولها بقوانين للحياة ثابتة لا تتغير .

وحدائق الأرض ألوانها معروفة . وحدائق هذا الماء كانت ذات ألوان ، كألوان حدائق الأرض ذات شيات وذات ظلال . وحدائق الأرض تحمل ألوانها الأزهار، فوق بساط من خضرة .

وحدائق هذا الماء يحمل ألوانها كل جسم مجسّد فيها . والبساط من زرقاة ، هي زرقاة الماء . واختلفت الاجسام ، واختلفت الألوان . ومنها الأبيض الناصع البياض كأنه جباه الحور .

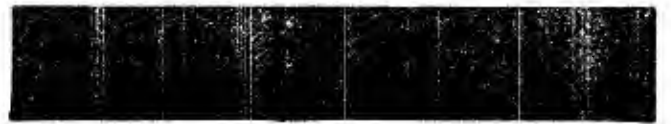
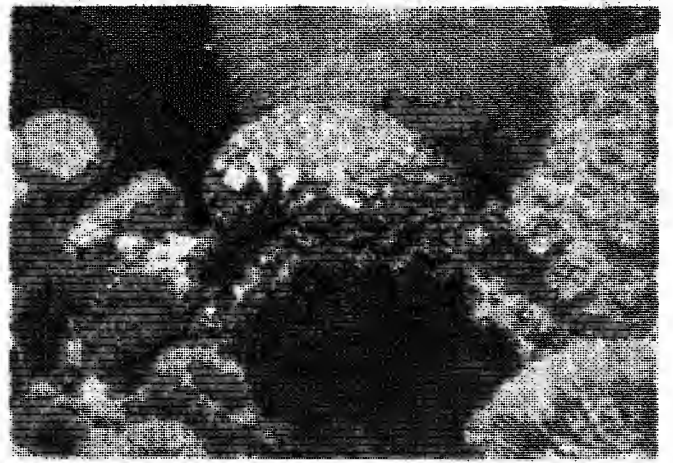
وعودتنا حدائق الأرض على النظر الى ألوان مجتمعة، فالفناها ، وسميناها متناسقة ، لا شيء الا أنه بالتعلم تولد عندنا معنى الاتساق .

وحدائق البحر هذه صنعت ألوانها اعتباطا . واذن كيف تحقق لها كل هذا الاتساق؟! وقضينا نستمتع بالنظر الى أسفل ، الى الماء عبّر القاع ، قاع القارب ، وشمس الضحى تنيره ، تنير هذه الحدائق فتسطع بالحسن كما تسطع جنان الأرض .

### الشعَب المرجانية

انها الشعَب المرجانية . وتنظر اليها فتحسب انها صخور في الأرض تفرعت كما يتفرع الشجر ، غريبة الأشكال والألوان . ويقطع

### حديقة جَزَرٍ عنها البحر



حَدَائِقُ تَحْتَ الْمَاءِ،  
تُنَافِسُ  
حَدَائِقَ أَهْلِ الْأَرْضِ

أَزْهَارٌ وَلَكِنَّهَا حَيَوَانِيَّةٌ  
فَوْقَ صُخُورٍ سَمَوَهَا مَرْجَانِيَّةٌ

اليوم يوما في منتصف أغسطس . وكانت السنة قبيل الحرب العالمية الثانية بقليل .

والموضع الذي كنا به ، كان الفردقة ، تلك القرية الصغيرة التي على ساحل البحر الأحمر الغربي ، وقد كانت كلية علوم جامعة القاهرة أنشأت بها محطة لبحوث الأحياء قبل ذلك بسنوات .

والصبح الذي أذكره كان صباحا مشرقا ضاحيا . وركبنا زورقا من زوارق المحطة نرتاد منها أجمل شيء فيها . شيئا يرى فيه غير العالم جمالا ظاهرا معجبا ، ويرى فيه العالم جمالا ظاهرا ، وآخر باطنا ، والباطن أكبر اعجابا .

انه حيوان ذو حركة .

ثم يبدو له أن يستقر .

وعندئذ يحط على الصخر حيث كان من البحر ،  
ثم يبدأ يبني لنفسه بيتا . وهو يصنع قاع هذا البيت  
أولا ، طبقة يفرزها من الكلس ( كربونات الكالسيوم )  
تكون بينه وبين الصخر ، هي قاعدة البيت . وطبقة  
يفرزها من الكلس أيضا لتدور حول جسمه . ويتخذ  
الجسم الشكل المقرب ، واسع الأدنى ، ضيق الأعلى .

ويبحث العالم هذا الجسم فيجده شيئا كالكيس ،  
لا فتحة له الا في اعلاه ، هي فمه . وفوق الفم زوائد  
متحركة ، تعرف بالملامس ، عددها ستة من المرجانيات  
الأصيلة ، تحس الطعام الذي في البحر ، وتحمله الى جوف  
الكيس . وبهذه الملامس خلايا تفرز السم تحمله منها  
الى الضحية الصغيرة الطافية في البحر شعرات تخرج  
من هذه الملامس ، فتقتلها قبل ان تلتهمها .

وهو كيس فارغ من الأحشاء . يتلقف الطعام ،  
فيهضمه ما يتحلب من جدران الكيس الداخلية من عصارة  
هاضمة .

ويقوم هذا الحي ، بكيسه هذا ، في هيكله الكلسي  
الذي يكسوه ، الا راسه ، وحدة قائمة بذاتها .

ويسمى العلماء بالبوليب Polyp ، وأصلها Polypodus  
وهي لفظ اغريقي معناه الكثير الأرجل . وما الأرجل الا  
الزوائد المتحركة التي عند فمه . وقد تراها أنت أيادي ،  
ولكن واضح هذا اللفظ الأول ، رآها أرجلا .

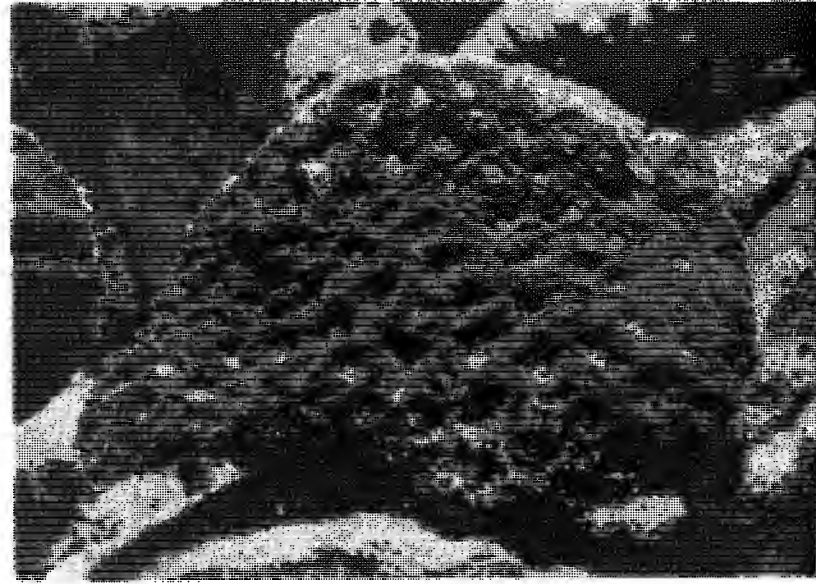
ولذا عمد بعض علماء العرب الى تعريب البوليب  
بأنه المُرْجِلَة ، أي صاحبة الأرجل ، كما تقول المحسنة  
أي صاحبة الاحسان الكثير . والمطعمة والكاسية . وبذلك  
نصنع مصطلحا يحمل صفة في هذا الحيوان أصيلة ، وله  
باللفظ الافرنجي ، الذي هو مصدر العلم الحاضر صلة  
غير مقطوعة .

### وحدات ، تتكرر فتصنع المستعمرات

وتقوم هذه الحيوانات ، بعضها الى بعض ، بلايين  
بلايين ، فتكون المستعمرات . وتموت هذه الأحياء ،  
فيخلقها غيرها ، ثم غيرها .

وبهذا تتكون الشعب المرجانية في البحار ، على  
الأجيال والقرون .

وقد تحيا هذه الوحدات من هذه الحيوانات حياة  
متكافلة ، فتقوم بينها قنوات تحمل الطعام من حي الى  
حي ، فكل يصيد ، وكل يتغذى ، وكل يحيا وبعض تسد  
دونه المنافذ الى ماء البحر ، ومع هذا يأتيه رزقه رغدا .  
على كل حال هذا وصف خاطف ، لا يشمل كل ما  
يقال من صفات المرجانيات ، وتوالدها ، واختلافها  
صنفا .



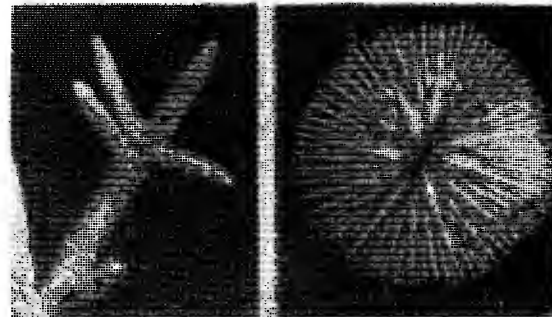
صخر مرجاني ، حي ، من نوع الفافيت Favites ، كما تراه العين  
في ضوء الشمس

الزوار منها فروعا وأغصانا يحملونها الى منازلهم ، لا تكون  
الا صخورا ، ثم هي لا تلبث أن تفقد ألوانها ، ويبقى لها  
الشكل المعجب وحده .

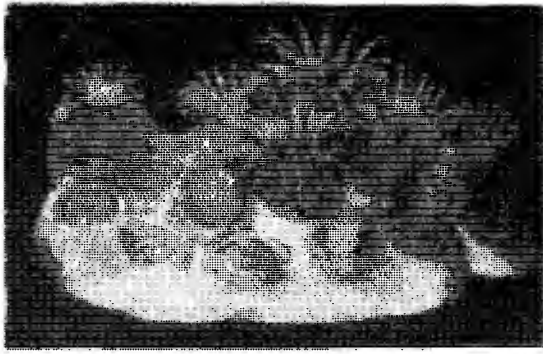
### الشعب المرجانية تصنعها حيوانات صغيرة

والشعب المرجانية صخور لاشك من الكلس ،  
لكنها من صنع أحياء ، وهي أحياء حيوانية حية ما بقيت  
في الماء ، فاذا أخرجت عنه تموت .  
وهي أحياء صغيرة . ويبدأ الحي منها حياته وله  
قوام الفالودج ، بضاوي الشكل . طوله جزء من  
البوصة . وله شعرات يسبح بها في الماء .

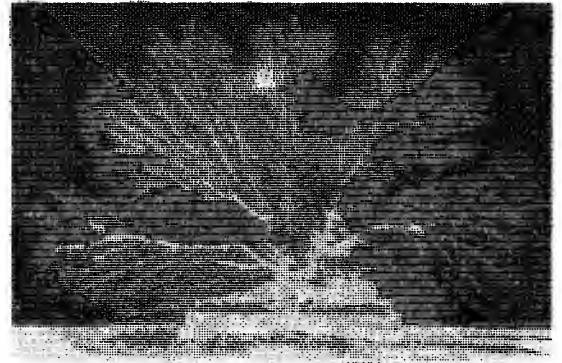
الى اليمين : مرجانية فردة ، من اللاتي تمشي وحدها ، ترى فيها  
هيكلها وقد انتظم شرائح جميلة ذات تماثل محوري لطيف . والصورة  
اليسرى تبين مستعمرة مرجانية ، عاشت أفرادها الحية ، وهي غاية  
في الصغر ، في شبه فنانجين تضاهيها صفرا ودقة وهي تظهر كالحبوب  
على أفرع من شجر







مستعمرة أخرى من مرجانيات حية ترى فيها المرجانيات المفردة وقد مدت بزوائدها الحساسة (ملاسمها) خارج أحقابها وهي من كلس



مستعمرة مرجانية ، على شكل المروحة ، لونها أرجواني داكن

### الصخور المرجانية لا تكون الا حيث الدفء

والصخور المرجانية تكثر في المحيط الهادي وفي المحيط الهندي ، وهي لا توجد الا حيث الماء ضحل ، فلا يزيد عمقه عن ٤٠ أو ٥٠ مترا ، والا حيث الماء رائق ، دافئ ، فلا تهبط حرارته دون درجة ٢٠ مئوية . وتوجد كذلك ناحية خليج المكسيك وجزر الهند العربية .

ولا ننسى البحر الأحمر . والحق أن به كثرة من هذه الصخور جعلت الملاحة فيه ذات خطر على غير الخبراء من الملاحين . فالذي يجنح عن الطريق المعبّد لا يدري ما سوف يلقي ، فلعل جزيرة مرجانية مغمورة تلقاه فجأة وهو لا يراها .

وكل دارس للجغرافيا لاشك سمع عن السد المرجاني الكبير عند استراليا ، وهو يمتد نحو ١٠٠٠ ميل في محاذاة الشاطئ الشرقي للقارة الاسترالية ، بشمال ، ويتراوح عرضه بين عشرة أميال وتسعين ميلا .

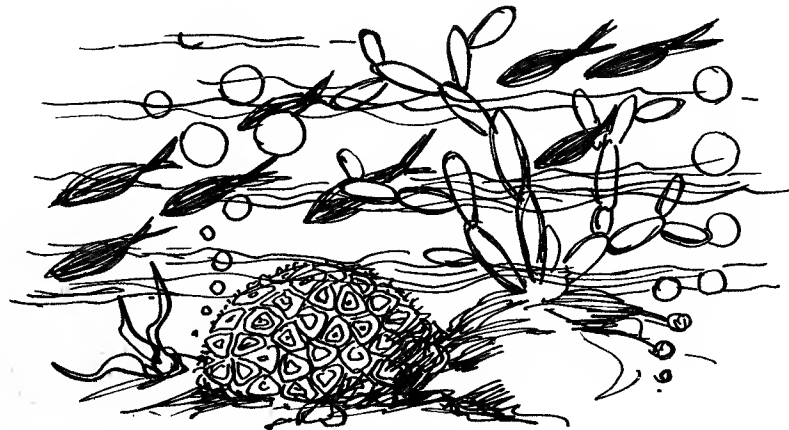
### صخور تجري عليها الحياة وثيدة ، فيحسبها الناظر اليها كسائر الصخور جامدة

وبسبب صفر هذه الأحياء ودقتها ، وبسبب استقرارها وعدم انتقالها ، وبسبب قلة جرمها منسوبها الى الجرم الهائل الذي قبعت عليه من صخور صنعتها أجدادها منذ أزمان طوال ، بسبب كل هذا ، لا ترى عين الرجل العادي في هذه الصخور ما يشعره بوجود حياة ، الا أن يجد له مظهر الثبّت المجتمع ، فيحسبه نباتا ، ففيه الجدوع ، وفيه ما يشبه الأوراق والأزهار .

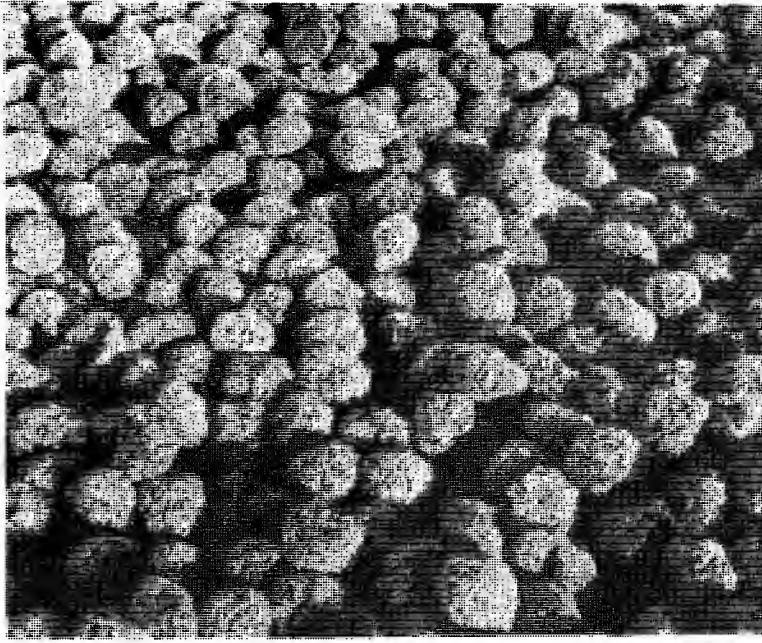
وهي عنده صخور ملونة أجمل تلوين . وهو يحسب أن اللون جاء من البحر . وما جاء اللون الا من حياة هذه الأحياء ، فهي التي صنعتها .

وهذه الأحياء المرجانية صنوف . ولكل صنف منها لون مختار .

وتخرج الصخور عن الماء فيذهب أكثر لونها .







• ظَلَّ الْإِنْسَانُ قُرُونًا يَحْسَبُ أَنَّ  
الْأَسْفَنْجَ نَبَاتٌ .

• إِنَّ الْأَسْفَنْجَ يَنْشَأُ فِي الْبَحْرِ  
وَحَدَاتٌ مِنْ حَيَوَانَاتٍ ،  
تَتَأَلَّفُ مِنْهَا مُسْتَعْمَرَاتٌ .

# الْأَسْفَنْجُ

والسبب في ذلك ما به من مسام عديدة مختلفة  
المسالك .

## شعبة الاسفنجيات

والاسفنج يؤلف شعبة من الحيوانات Phylum  
تعرف علميا باسم Porifera أي حاملة المسام ، ونسميها  
بالاسفنجيات Sponges ، وهي تسمية أخف . ولفظتنا  
العربية « الاسفنج » أخذناها مما أخذ سائر اللغات  
الأوروبية ، من اللغة الإغريقية والرومانية .  
والاسفنج ، من حيث أنه شعبة ، هو ينقسم الى  
طوائف Classes . وأخيرا الى أنواع .

## الاسفنج حيوان لا نبات

وقلنا ان الاسفنج يؤلف شعبة من الحيوانات .  
ويعجب القارئ من أن الاسفنج حيوان . وسيخف عجه  
ويقرب ايمانه بما نقول اذا قلنا أن الحيوان الذي كان  
بالاسفنج وهو حي قد ذهب ، وأن الذي بقي منه لنا  
انما هو هيكله . والقارئ يعجب لأنه لا بد علم أن الاسفنج  
يوجد في قاع البحر شيئا لا يتحرك . واذ لا يتحرك  
فاقرب ما يظن أنه نبات . فالسكون هو الصفة الاولى  
للنبات . وقد ظن ذلك الناس الى عام ١٧٦٥ ، ففي هذا  
العام كشف العالم البريطاني « الـ John Elliss »  
عن صفة هذا الكائن الحي الحيوانية أول كاشف .  
وستتضح صفة الاسفنج الحيوانية من وصف  
تركيب وحدة من وحداته .

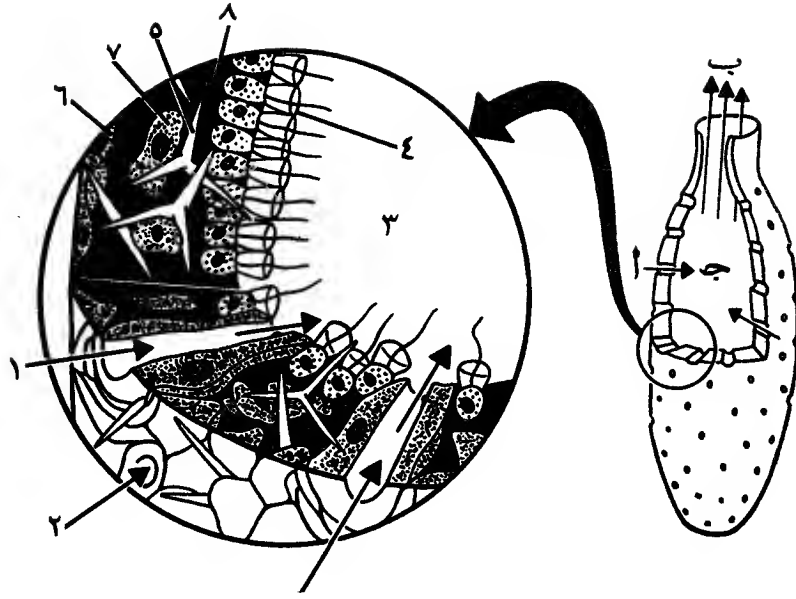
سأول يصنع الصبي لو انك أعطيته قطعة صغيرة من  
اسفنج ؟

أغلب الظن أنه يقوم فيغمسها في الماء ، ثم  
يخرجها منه، ثم هو يعصرها ليخرج منها ماءها ، ثم هو  
يعود بها الى الماء، ثم يعود الى عصرها وهكذا دواليك . وهو  
في كل هذا مستمتع بما يصنع . ان الصبي من دأبه توسيع  
خبرته باختبار اشياء هذه الأرض ، وهو يجد في كل خبرة  
جديدة متعة ، يكررها فيجد فيها لذة اللعب .

والاسفنجية هي المادة الوحيدة الشائعة من مواد  
الأرض التي يتوصل بها الانسان الى مثل هذه الغاية ،  
يعطيها الماء فتشربه حتى لا يكون فيها موضع لمزيد منه،  
ثم هو ينتزع الماء منها بسهولة واكتمال ، حتى لا تكاد  
تبقى منه قطرة .

وهكذا صنع الانسان واستفاد من الاسفنج من  
يوم عرفه . فان شاء استخدمه كوب ماء . وان شاء  
استخدمه فرشاة دهان ، وان شاء فلنشر سائل على  
سطح ، أو رفع زائد منه عنه ، وان شاء ففي غسل ما لا  
يريد له خدشا في مكتب أو مطبخ أو حمام ، أو سيارة .  
وشئون كثيرة أخرى في الصناعات بعيدة عن مألوف  
الناس .

## الاسفنج يعيش في مستعمرات ولكل مستعمرة هيكل مشترك



صورة ايضاحية ، اليمنى تصور شكل الوحدة الاسفنجية اجمالا ،  
ولها شكل الدورق ، واليسرى هي جزء اقتطع من جدار الوحدة  
الاسفنجية ، وكثير لتظهر فيه تفاصيله

مادة كالفالودج . (٨) المادة الفالودجية التي تملأ الفراغ الذي بين الخلايا التي تغطي الوحدة الاسفنجية من الخارج ، وبين الخلايا ذات الياقات والسياط . من هذا يظهر أن العمل الأخطر لهذه الوحدة الاسفنجية انما هو دفع ماء البحر فيها بقوة ، وتساعد على دفعه السيات . وهذا الماء يخرج من فوهة الوحدة بقوة . والغذاء الذي بالماء تلتقطه الخلايا ذات الياقات ، وبعضه يذهب الى الخلايا الاميبية التي تتحرك بالفالودج ، وهذه تنقله الى شتى اجزاء الجسم ، فهي دائمة الحركة . وبهذا يتغذى الحيوان . ويأخذ الحيوان اكسجينه من الماء ، فهو ذائب فيه .

### الاسفنج حيوان يسمى الغذاء اليه

المستغرب في الاسفنج ، الحيوان ، انه لا يتحرك . ان الحيوانات تتحرك لتسمى لرزقها ، ولتجد غذاءها . اما هذا فقابع في مكانه ، ولكنه جعل الغذاء يسمى اليه ، بذلك التركيب الجثامي العجيب الذي صنع منه مكنة ، اشبه بالمشخة يصنعها الانسان ، لتضخ لهذا الحيوان الماء ، يجري في جوفه بالغذاء ، لتلتهمه تلك

وقلنا الوحدة الاسفنجية . ولابد أن هذا التعبير اوحى للقارئ أن الاسفنج يعيش وحدة الى جانب وحدة الى جانب اخرى ، وانها وحدات تحيا معا في مستعمرة لها هيكل صلب مشترك يمسكها هي التي تفرزه . والاسفنجيات يعيش أغلبها في المياه الضحلة للبحار والمحيطات ، والقليل في المياه العذبة . وهيكل الاسفنجيات لها اشكال عدة ، فمنها المتماثل ، ومنها غير المتماثل وهو الذي يتفرع ويمتد . والهيكل منها ما يتكون من المادة الجيرية ، وهي هنا كربونات الكلسيوم ، او من السلكا Silica أي اكسيد السيلسيوم ، او من المادة البروتينية الجامدة المسماة اسفنجين Spongin وهي المادة التي تبقى في الاسفنج عندما يصل الى ايدينا بعد تصنيعه ونسبها الاسفنج ، وما هي الا هيكل لبعض طوائفه .

### تركيب وحدة اسفنجية

ونبدأ بالصورة الايضاحية ، والجزء الايمن منها يمثل الوحدة الاسفنجية البسيطة : ان لها شكل الدورق . وان بظاها في الرسم نقاطا هي مسام يدخل منها الماء الى جوف الوحدة متحملا بالبكتير الذي هو غذاء الاسفنج ، وكذلك بالاكسجين الذائب فيه وهو لازم لحياة الاسفنج وكل حياة . والحروف تدل على :

(١) مقطع في الجدار يظهر فيه احد هذه المسام التي يدخل منها الماء . (ب) فوهة الوحدة ومنها يخرج الماء بعد مروره بجوفها . (ج) جوف الوحدة الاسفنجية وهو مليء بالماء الجاري .

وفي الجزء الايسر من الصورة جزء اقتطعناه من جدار الوحدة الاسفنجية وكبرناه ، وهذا وصف ما يحتويه : (١) فتحة مسامية يدخل منها الماء . (٢) باب فتحة كالمسافة كما تظهر على الجدار من الخارج . (٣) جوف الوحدة الاسفنجية الذي يحتوي الماء . (٤) خلايا ذات ياقات تبطن جوف الوحدة الاسفنجية ، وترى فيها اشباه السيات التي تضرب الماء فتدفعه ليجري نحو فوهة الوحدة الاسفنجية ليخرج منها (٥) اجسام كالاشواك والابر تصنع هيكل الاسفنج فتقويه ويتماسك . (٦) خلية تغطي الوحدة من خارجها (٧) خلية كالمبيبة تتحرك في

- إِنَّهُ حَيَوَانٌ لَا يَبْقَى مِنْهُ لِيَدِكَ بَعْدَ تَجْهِيزِهِ ، غَيْرُ هَيْكَلِهِ .
- الْأُسْفَنْجُ أَبْسَطُ حَيَوَانٍ ، وَلَكِنَّهُ يَجْرِي حَيَاتُهُ كَامِلَةً ،
- كَأَكْتِمَالِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ ، لَوْ لَا بَسَاطَتُهَا الْمُفْرِطَةُ .
- الْأُسْفَنْجُ يَتَكَاشَرُ وَمِنْهُ يُخْرَجُ الذَّكْرُ وَتَخْرُجُ الْأُنْثَى .

نجاحه ، ولكن لذلك شروط محلية وأخرى اقتصادية لا بد من توافرها .

### تكاثر الاسفنج

يتكاثر الاسفنج بطريقتين :  
الطريقة الأولى : بأن ينتج الاسفنج الخلية الذكر . وهو ينتج كذلك الخلية الأنثى . ويتلقحان . ويتكون منهما وحدة من الاسفنج جديدة . والاسفنج الواحد يرمي بخليته الأنثى ، ويرمي بالذكر ، ولكن في غير الوقت الواحد . وان رمت هذه الاسفنجة بخلية ذكر ، رمت الأخرى بالأنثى ، فالتقيا ، فحصل التلقيح .

والطريقة الثانية : وهي البرعمة . يخرج من جسم الوحدة الاسفنجية فرع مثلها يطول حتى يكتمل ، وقد ينفصل عنها ، وقد يظل متصلا يزيد في حجم المستعمرة .

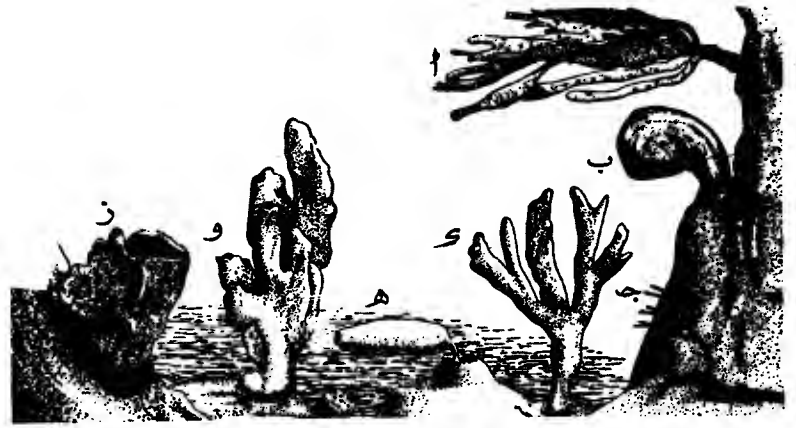
### صيد الاسفنج

يستخرج الاسفنج من المياه الساحلية ، التي لا يزيد عمقها على نحو ٢٠٠ قدم . وفي الماء الضحل القريب من الشاطئ يستخرج بواسطة سارية طويلة في طرفها خُطّاف ذو ثلاث شعب . ويعمل صاحب الخطاف من قارب صغير . فاذا هو لمح اسفنجاً في القاع ، على عمق ما بين ٢٥ الى ٣٠ قدماً ، أنزل ساريتيه الى الماء ، ووضع الخطاف تحت الاسفنج ، ثم انتزعه من القاع ، ورفع الى السطح .

وهذه الطريقة بدائية وبسيطة ، ولا تنفع الا في ماء البحر الهادئ الرائق والا انعدمت الرؤية من هذا البعد . ومن الفطاسين من لا يزالون يفتطسون في طلب الاسفنج وهم عراة ، وذلك في اليونان ، وفي السواحل الليبية ، وكذلك في الفلبين .

وفي المياه الأعمق كالتي هي بالقرب من شواطئ اليونان وفلوريدا ونحوهما يحتاج الفاطس الى جهاز غير بسيط كثياب للفطس يحمي جسمه ، وأداة تهيهى له انفاسه .

والاسفنج الذي يتجمع يقوم رجاله بتنظيفه على قواربهم أو سفنهم ، أو هم يلقون به في برك تقام على الشاطئ يبقى فيها الاسفنج حتى تفسد أجزاؤه الرخوة وتتعفن . ويتبقى هيكل الاسفنج ، فهذا يخرجونه من الماء ، ويعصرونه ، ويفسلونه ، بماء من البحر جديد ، ثم يعلقونه في حبل ويبقونه في الهواء ليحجف . ثم يعرضونه للبيع في المزاد .



صورة تتمثل فيها ٧ أنواع من الاسفنجيات التي موطنها البحار في المنطقة المعتدلة من سطح الأرض ، ولها أشكال شتى

الخلايا التي تبطن بها جوف الوحدة الاسفنجية التي تعلّمت كيف تصيد المكروب الجاري في الماء وغيره من صغير الأحياء قبل أن يعود الى البحر مرة أخرى .

وفوق ذلك ، وأعجب من ذلك ، كيف أن واجبات الحياة ، يحتاج الانسان للقيام بها الى جهاز هضمي ، وجهاز دم دوري ، وأعضاء من كل صنف واحشاء ، وغدد ، وأعصاب وأحاسيس ، وكليتين تخلص الجسم من عوادم الحياة ، ثم يأتي هذا المخلوق البسيط ، هذا الاسفنج ، فيقوم بواجبات هذه الحياة كاملة ( ونعم ، على مستوى غاية في البساطة ) بأقل الخلايا تخصصاً في أعمالها . انه بها يأكل ، وانه بها ليهضم ، وانه بها ليمثل من طعامه مركبات عضوية أخرى ، وانه بها ليتنفس ، وان له لفضلات لا بد هو متخلص منها .

وللإنسان الدورة الدموية ، ولهذا المخلوق الصغير الدورة المائية !

وليس للاسفنج قلب . وليس به أعصاب .

### استزراع الاسفنج

والاسفنج ، تقطع القطعة الصغيرة منه في البحر ، وتلصقها بالصخر فاذا به يكثر ويتكاثر ، ويصبح شيئاً عظيماً ، في نحو ٤ سنوات .

وقد أجروا تجارب كثيرة لهذا الاستزراع في أواخر القرن الماضي في فلوريدا وأمريكا ، وكذلك في تونس . وقامت كذلك الحكومة البريطانية باستزراعه في الهند الغربية والبهاما .

وفيما بين عام ١٩٣٥ الى عام ١٩٣٩ كان في البهاما ١٤٠٠٠٠ اسفنجة . وزرعوا أكثر من ٧٠٠٠٠٠ قطعة اسفنجية في هندوراس البريطانية .

ولقد أثبتت هذه التجارب صدق الاستزراع وامكان



الله جملة ، أو حاول أن يفعل ، فهو يقف عند هذه السمكة ، سفيرة ، تسفر له عن جانب من ألف الف جانب من تلك القوة الهائلة المبثوثة في الطبيعة ، المسيطرة عليها . القوة الواحدة ، التي تنظم هذه الخلائق جميعا ، في أرض ، أو في بحر أو في هواء ، في نظام واحد من قوانين لا تختلف أصولها أبدا . تلك القوة التي تتمثل في عقل العربي فتملؤه عندما يقول الله ربي ، وتتمثل في عقل كل أعجمي فتملؤه عندما ينطق باسم الرحمن باللغة التي درج عليها هو وآباؤه .

وهي نفس القوة المهيمنة التي تتمثل في مخيلة الرجل المسلم والمرأة المسلمة عندما يقرأ وتقرأ في القرآن : فأينما تولوا فثم وجه الله . وعندما يقرأ وتقرأ : ما يكون نجوى ثلاثة إلا هو رابعهم ، ولا خمسة ، إلا هو سادسهم ، ولا أدنى من ذلك ولا أكثر إلا هو معهم أينما كانوا . وعندما يقرأ : الله نور السموات والأرض .

ووددت لو استطعت أن اقتبس مثل هذا من كتاب كل موحد بالله وله كتاب .

### عندما تكون دراسة العلم عبادة

ان دارس العلم أحد رجلين .  
رجل يدرس ليعلم ، وليجمع عن الشيء الواحد

قد تتناول الشيء بيدك ، وتفعل به بأصابعك ما تفعل ، ثم تدعه ، وفكرك غائب عنه فما يكاد يتصل به إلا مسأ .

وهكذا تفعل المرأة بالسمكة عندما تهيتها للطبخ . انها تشقها ، لتخرج « خبثها » ، لتلقيه في المزبلة ، وتفعل ذلك في ثوان ، وقد تكون تتحدث أثناء ذلك مع امرأة أخرى ، أو مع طفل أو طفلة . وتتبع السمكة السمكة ، وفكر المرأة ، وقد تكون ربة البيت ، أبعد ما يكون عما تصنع . لعلها تفكر في شيء أخطر .

ان تركّز فكر المرء في شيء ، انما يضعف ويشد بمقدار خطورة هذا الشيء . وما خطر اخراج هذه القاذورة من بطن السمكة من بعد شق عند من همته من السمك انما هو اللحم كل اللحم ؟ السمكة عند الطابخ والطابخة غداء ، ومذاق ولعق شفاه ، وطق اشداق .

والسمكة غير ذلك للطالب الدارس الاسماك في مختبره . والحشا « القدر » الذي تسرع المرأة الطابخة في اخراجه فرميه بحسبانه شيئا غير مرغوب فيه ، هو عند هذا الطالب الشيء الذي فيه الرغبة كل الرغبة .

ورجل همته بالسمكة اكبر من هم الطالب ، ذلك الذي نما عقلا ، واتسع فكرا ، وامتد افقا ، واحتوى الكون كله ، أو ما استطاع أن يحتويه منه ، واحتوى خلق

الحقائق ، ليقوم بعد ذلك بتعليمها الناس ، سبيلا لكسب معاشه . فهو كالنجار يتعلم ما اصناف الأخشاب وما أوصافها وخصائصها ، وأدوات النجارة وأجهزتها ، ليصنع من كل ذلك ما يبيعه . وكذا الحداد ، وكذا الكوَّاء . وشيخ الحارة أو « المختار » يدرس في الناحية شوارعها وحاراتها وأزقتها ، وأبناء آدم الساكنين فيها ليكون دليلا نافعا للحكومة ، فيدل ويكسب لقمته . وهلم جرا .

ورجل آخر يدرس العلم ، لنفس الغرض الذي توداه دارس العلم الاول ، ولكنه لا يلبث أن يجد أن ما يدرس يمس الحياة في جذورها الأولى . ولا يلبث أن يجد أنها أنظمة واحدة أو متشابهة ثابتة ولو اختلفت فروع العلم عند دارسيها ، وأنها جميعا ، سواء اتصلت بالعيش العابر للأحياء ، أو بالحال الدائمة المقيمة للأشياء ، فهي جميعا واحدة . ويهديه النظر والتأمل الى أنها جميعا مترابطة ، في أرض ، وفي سماء . ويخرج به التفكير عن نطاق الحياة المحصورة التي يحياها كل الناس ، الى حياة لا يحياها الا أمثاله من العلماء ، يأخذ ينجذب بطبعه الى هذا المجهول الذي بعضه الطبيعة ولكنه يمتد الى ما أسموه وراء الطبيعة . وهو كلما درس ازداد فهمها ، وازدادت الأمور مع الفهم عليه انبها ، ولكن شيء واحد يأخذ يتردد على فكره ، ' يطل من كل ظاهرة يتلقاها ، تلك هي الحقيقة التي نسجت عليها الأديان وجودها : تلك وحدة الكون الكاملة الشاملة . تلك الوحدة التي هي من وحدة الله .

فنحن اذ ندرس في العلم الوحدة القائمة بين خلق الله انما ندرس وحدة الله .

### ونعود الى السمك

لقد اتخذنا ، واتخذ الدارسون جميعا ، الانسان مثلا للخلق هو اشد سائر الخلائق اكتمالا .

ودراسة المخلوقات ، بقصد الهدف الذي نرمي اليه، تتخذ وجهات ثلاثا مختلفة :

١ - الوجهة الأولى دراسة الكائن الحي وحده ، واطهار ما فيه من حنكة ، وما بين أجزائه وأعضائه من مظاهر تعاون وتناسق عجيب ، ترمي كلها الى تحقيق وحدة حياة فيه متكاملة غير متنافرة . واتم حياة متكاملة انما تحققت في جسم الانسان .

٢ - الوجهة الثانية دراسة الكائن الحي ، أي كائن ، منسوباً الى الانسان ، لاطهار مقدار ما اكتمل من حياة هذا الكائن ، ثم كشف ما بينه وبين الانسان من وحدة في الخلق من حيث أن أساليبها واحدة ، وغاياتها واحدة ، وأذن فالمهندس صاحب تخطيطها لا بد أن يكون واحدا .

٣ - الوجهة الثالثة دراسة الكائنات الحية ،

منسوباً بعضها الى بعض ، ومنسوبة كلها الى الانسان ، لاطهار ما يكون بينهما من اختلاف ، واطهار سبب هذا الاختلاف ، والحكمة منه . لتبين أن الوحدة ليست وحدة جامدة ولكنها وحدة تتغير مع الظروف لتألف معها . وهكذا المهندس الذي يخطط لبنت صيف أو بيت شتاء ، أو بيت على جبل أو في واد أو على بحر ، يغير منه ، بما يأتلف مع الظروف الجديد ، مع احتفاظه بأسس التخطيط . ولنبدأ بالسمك ، نقارنه بالانسان ، ثم نذكر بماذا اختلف ، ولماذا . وهكذا يفعل المرء في دراسة كل كائن حي غير السمك .

### خطة بناء الأسماك عامة

#### هي خطة بناء الأحياء جميعا

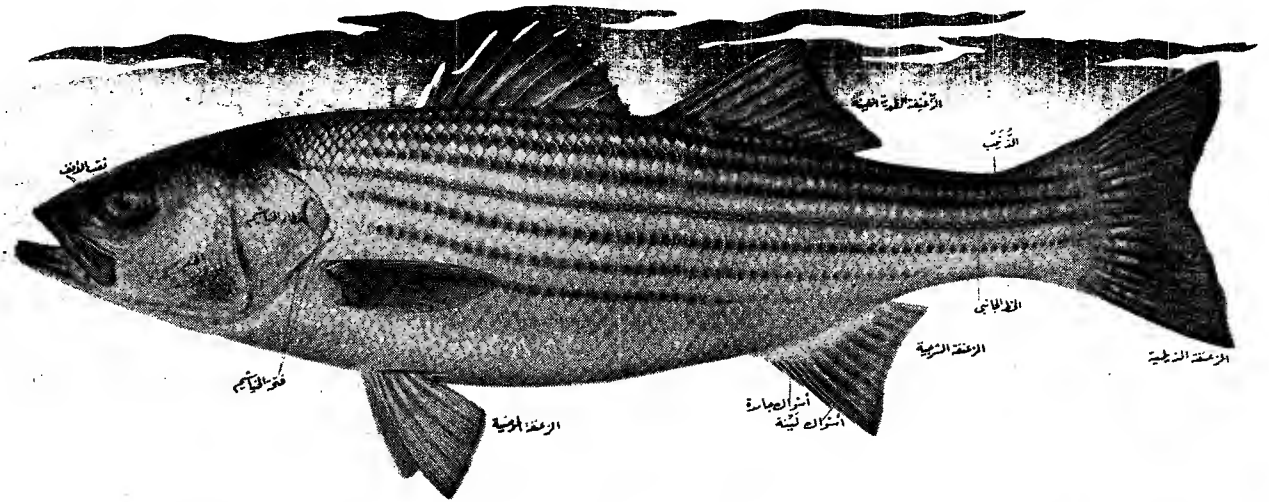
السمك خطته مخطط ليفي بأصول الحياة الأولى التي لا تتغير ولا تتبدل . جسم ، هو مجموعة من خلايا ، طوائف طوائف ، تخصصت كل منها في عمل يتصل بإجراء شتى واجبات الحياة ، ومنها اختصارا التهام الطعام . ثم هضمه ، ثم تحويله بالكيمياء في الجسم ، بحيث يحترق بعضه . وفي أثناء ذلك هو يعطي الطاقة التي تقوم خلف كل مظهر من مظاهر العيش ، وبحيث يبني بعضه للجسم خلايا تحل منه محل ما تهدم منها . والحريق يعتمد على اكسجين الهواء ، وله فضلات اشبه شيء بالرماد لا بد من خروجها من الجسم . ولا بد لكل هذا في الجسم من أجهزته . وكل هذه العمليات كثيرة ، تحتاج الى مواد وأجهزة على الجسم أن يصنعها وتمثل هذه الأجهزة في نحو ما نسميه بالجهاز الهضمي ، والجهاز التنفسي ، والكلى ، والمسالك البولية . غير الكبد والبنكرياس وغيرها .

والغذاء المهضوم ، لا بد له من يحمله الى سائر الجسم . لا بد له في الجسم من دورة تدور به توزعه على طوائف الخلايا ، لكل بقدر حاجته ، ويتمثل هذا في الدورة التي أسميناها بالدورة الدموية ، والقلب القوة المحركة اياها .

ولاختلاف كل هذه الوقائع الجثمانية مكانا ، واختلافها زمانا ، وارتكاز بعض منها على بعض ، وجب أن يقوم بينها ما ينسق بينها ، وما يوقت لها ، فمكان من ذلك الجهاز الذي أسميناه بالجهاز العصبي .

والغذاء مطلب الحياة الأول ، لا بد يحتاج الى السعي ، والسعي حركة ، والحركة في الانسان قام بها الرجلان ، فلا بد لكل حي للحركة من جهاز . والحركة تحتاج الى هدي من احساس . وكان البصر للانسان هاديا . وللحي أذن لا بد من أحاسيس .

وهكذا نمر على ضروريات الحياة الأولى فنعد منها شيئا كثيرا .



هذه الصورة ترينا شكل السمكة الانسيابي الذي يساعد على تسهيل سيرها في الماء . وفي الصورة كل الاعضاء الظاهرة المشروحة في النص .

الشكل الذي يتخذه الانسان السابح في الماء ، فهو يتمدد . وحتى الحيوان ذو الأربع ، اذا سبح رعى بأرجله الى خلفه لانها تعوقه . والانسان لما ابتدع الغواصة جعل شكلها بشكل الاسماك . والسمكة طرفاها ضيقان ، وما بينهما في اوسط الجسم عريض .

واذا ابتعد السمك عن هذا الشكل الانسيابي قليلا او كثيرا ، فقد بمقدار ذلك القدرة على الحركة وسرعتها ، وهي ضمان غذائه ، وضمان حياته كذلك ، في معترك فيه الحي ، كما في الأرض ، قاتل ومقتول . وعندئذ قد يتعوض السمك بدرع يحميه او لون يموه به على ما يلقي من الاسماك .

والسمك رأس وجذع وذيل ، ولا رقبة له . والرأس تنتهي حيث ينتهي الفطاء الذي يغطي الخياشيم . وعضل الجذع يندمج في عضل الذيل فلا يكاد يتضح بينهما فاصل .

وللسمك فم . ومنخران للشم لا للتنفس ، وعينان للابصار المحدود لكل منهما عدسة مستديرة .

ثم زعانف نذكرها عندما نذكر كيف تنتقل الاسماك في الماء .

### الزعانف وتنقل الاسماك في الماء

السمك يتحرك في الماء كما يهوى ، فهو يمرق فيه الى اعلى ، والى اسفل ، وقدمًا ، ويدور خلفا . وهو يتوقف فيه ساكنا لا يتحرك الا من حركة تأتي من زعانفه الصدرية تعينه على ان يظل على هذه الحال طويلا . ومن الأسباب الكبرى في هذا حمل الماء المالح لكل جسم يفتس فيه . والسمكة التي تزن في الهواء ٢٠ رطلا ، قد لا تزن وهي غاطسة في البحر غير رطل واحد . وللسمك زعانف ، صنفان : صنف اوسط ، اي يقع

وكلها مستوفاة في الاسماك .

ولكن الانسان يعيش في الهواء ، ويمشي على الأرض ، والاسماك تعيش في الماء محجوبة عن الهواء واذن لزم تعديل في التخطيط ، تزداد به الخطة حكمة . بقيت الوحدة هي الوحدة : الحاجة الى الغذاء ، والحاجة الى اكسجين الهواء . والاحتراق واحد ، والبناء واحد وهلم جرا . ولكن وجب ان تختلف الوسيلة لبلوغ هذه الغاية الواحدة ، خطة الحياة الواحدة ، خطة الخلق الواحدة .

### تعريف السمك

قد تستطيع ان تعرف السمك بصفة عامة ، بأنه حيوان ذو فقرات في الظهر ، يعيش في الماء ، يتنفس الاكسجين الذائب في الماء ، ويتحرك بواسطة ذيل يحركه ، وكذا زعانف تقيمه وتسندة ، وكذلك تدفعه .

اختلفت البيئة فاختلف التركيب .

وبالبحار والمحيطات بيئات شتى ، وأعماق متفاوتة ، وحرارات متباعدة ، تنتج اشكالا من السمك وأنواعا لا حصر لها ، عدوها فكانت أكثر من ١٢٤٠٠٠ نوع .

هذه هي الأنواع لا الأعداد التي تسكن البحار والمحيطات والأنهار . ان الأعداد من الكثرة بحيث لا تعد . يكفي ان نقول ان صادة السمك قدر الحاسبون كم من الرنجة Herring في العام الواحد يصطادون ، فزاد الرقم كثيرا على ١٠٤٠٠٠ مليون رنجة ، طعاما للناس .

### شكل الاسماك

ونعني به الشكل الظاهر العام الغالب .

فهذا الشكل هو الشكل المسحوب ، شكل المغزل ، وهو اوفق الاشكال لاختراق الماء بسهولة . وتلاحظ أنه

وهي قد تمتصها فتعدل من مقدارها . وفي بعض الأسماك قد تستخدم كالرئة .

ووظيفتها رفع السمك في الماء بالقدر المطلوب .  
والقريب أن سمك القرش ، وهو من السمك الفضيوي لا العظمي ، تعوزه هذه المثانة ، ولكن به ما يفني عنها : كبد كبيرة مليئة بالزيت تعين على رفع القرش في الماء .

### جلد السمك وقشره

وجسم السمك مغطى بالجلد ، وهو جلد حي ، دائم المساس بالماء .

وهو يفرز مادة غروية لزجة تعين السمك على الانزلاق في الماء . وهي تدفع عن السمك فعل البكتير والفطر Fungi ، وهي أول حصون الدفاع .

وهي تعين السمك في الاحتفاظ بمائه ، في النهر الحلو أو في البحر المالح . ففي الماء الحلو يميل الماء العذب الى الدخول الى جسم السمك للذي به من ملح ، وفي الماء المالح يميل ماء السمك الى الخروج عنه الى الماء الأكثر ملوحة . هكذا قانون المالحيل .

اما خط الدفاع الثاني فقشر السمك ، ذلك الذي ينبت في جلده أشبه شيء بنبت الظفر في جلد الانسان . وهو يخرج من الجلد مائلا عليه حتى يكاد يرقد ، وطره الحر متجه نحو ذيل السمك . وتركب القشرة منه القشرة التي تليها ، وتغطي أكثر سطحها . والقشر ينبت في نظام ، خطوطا متطاوله متوازية .

وكلما كبرت السمكة ازداد حجم القشر ، ولكن لا يزيد عدده .

واذا أنت نظرت الى قشرة بالمجهر وجدتها تتألف من حلقات بعضها فوق بعض ، كلها ميتة ، الا حيث تقترب

في مستوى تماثل السمكة وهي زعانف فردية فلا تزدوج ومثلها الزعانف الظهرية وزعنفة الذيل . وكذلك الزعنفة الشرجية ، ويدل اسمها على موضعها ، فهي عند الاست . اما الصنف الثاني فمزودج ، أي منه اثنان معا ، زعنفة على كل جانب ، ومثله الزعانف الصدرية والزعانف الحوضية . والزعنفتان الصدريتان حلتا محل الذراعين في الانسان ، والزعنفتان الحوضيتان حلتا محل الرجلين في الانسان كذلك . وهذا يزيد في معنى وحدة التخطيط التي هي هدفنا الاول من هذه الكلمات .

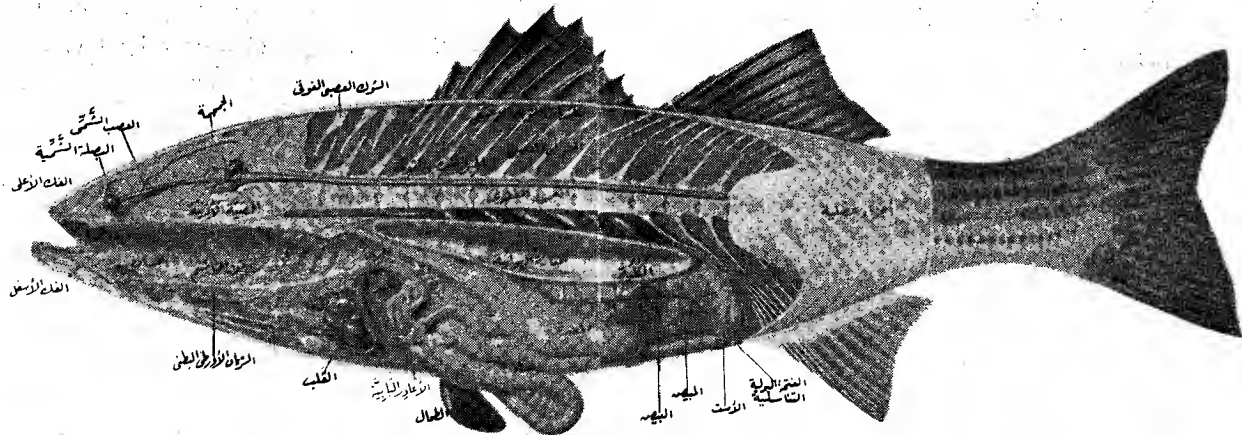
والزعانف تحتوي شوكا متواريا يضمه نسيج ، والشوك قد يقسو ويكون قويا ، وقد يلين . وأحيانا هو يستخدم للدفاع .

والسمك يدفع نفسه في الماء بتحريك ذيله ، فهو من عضل قوي . يضرب الذيل الماء يمينا ، ثم يسارا ، وتساعد في ذلك الزعنفة الذيلية ، وبذلك يمرق في البحر مروقا .

اما الزعانف الظهرية والشرجية فتعطي السمك في الماء ثبوتا واتزاناً . واما الحوضية فتساعد الظهرية في أن تمنع السمكة من أن تدور حول محورها . واما الصدرية فتستخدم عموما في التوجيه والموازنة . وقد تستخدم للحركة . وقد تستخدم كابحة للحركة .

### المثانة الهوائية

وبذكر تنقل السمك في الماء ، نذكر المثانة الهوائية . وهي عندما توجد تتخذ شكل أنبوبة طويلة تمتد على امتداد العمود الفقاري ، مملوءة بخليط من غاز ، من أكسجين وآزوت وثنائي أكسيد الكربون ، مأتاها من الدم الذي تنتشر أوعيته بكثرة في جدران المثانة . والمثانة قد تتصل بالخلق عن طريق أنبوب رفيع أو لا تتصل . وهي قد تفرز الغازات ،



هذه صورة السمكة وقد كشفنا عن باطنها ، وفيه تظهر الأعضاء الداخلة متصاممة ، وهي تشبه أعضاء سائر الأحياء ذوات الفقار ، الا تعديلات اقتضاها ان السمكة يبيتها الماء ، لا الأرض والهواء



من المنبت في الجلد . وهذه الحلقات تعبر عن مبلغ النمو كل عام ، وأذن فمن عمر السمك عند الدارسين .

### ألوان الأسماك

انه ليس كالطيور شهرة في ما تلبس من ألوان زاهية . والأسماك تنافسها في ذلك ، ولكن ليس لها مثل شهرة الطير الذائعة ، وذلك لأسباب ، منها : ان السمك ذا الألوان موطنه توجد على الأغلب في المناطق الحارة ، وعلى أغلب الأغلب حيث توجد الصخور المرجانية ، وهي ملونة فيقتبس السمك من لون بيئته . ومن هذه الأسباب ان السمك ذا اللون الفاقع البديع يموت فما أسرع ما يبهت به اللون .

والرأي الغالب ان السمك يتلون استجابة للبيئة التي هو فيها ، فاذا نظر إليه الناظر ، صائدا له أو مصيدا ، أغفله ، حاسبا اياه بعض هذه البيئة . والسمك الملون به صفة لا توجد في الطير ذي اللون ، ولا الحيوان الملون . فليس في هذين من يستطيع تغيير لونه . أما الأسماك ، فالكثير من أنواعها يستطيع ذلك . ولتفسير ذلك نقول ان اللون غالبا ما يكون مادة ذات لون ، يفرزها السمك ، ويحفظها في خلايا تشبه الاكياس الصغيرة اسمها حاملات الصبغ Chromatophores ، مسكنها الجلد ، ويستطيع السمك ، بعمل من فتائل العضل ، ان يشكلها تشكيلا ، فيبسطها فتكون بقعا ، أو يشعها فتكون كالنجوم الساطعة ، كما يتصورها الراسمون ، أو خطوطا ، أو غير ذلك . وبعض الألوان ليس مصدرها الصبغات كالتى نصف .

### القناة الهضمية في الأسماك

وهي قناة مخططها أشبه ما يكون بمخطط الانسان على ظهر الأرض ، الا ما اقتضى التبسط فيه ، واختصاره واختزاله لعدم الحاجة اليه . فحاجة السمك غير حاجة الانسان .

### الفم

ونبدأ بالفم . فهو من حيث الحجم ، ومن حيث الفتحة ، هل هي الى أعلى أو الى أسفل ، ومن حيث القوة والضعف ، ومن حيث ما به من أسنان ، يختلف باختلاف الأسماك ، ما هي ، وما نوع طعامها .

وسمك البحر كحيوانات الأرض ، منه النباتي ، ومنه المفترس آكل اللحم والدم . وفي ماء أسطح البحار أعداد يعجز عنها الحصر من كائنات صغيرة معلقة أو طافية في الماء من نبات ( من صنع الشمس ) ، ومن حيوانات ، تعرف جميعها بالهائمات أو الطائفات أو العوالق Plankton وعليها تعيش الأسماك الصغيرة ، لتأكلها

الأسماك الأكبر ، لتأكل هذه الأسماك الأضخم منها . معركة البحر كمعركة الأرض قاسية أو أشد قسوة .

وتبعا لكل هذا يختلف فم السمك ، وتختلف أسنانه ، حجما ، وعددا ، وأوضاعا .

وان كان لا بد من مثل ، فسمك السيوط Carp نباتي ، فكاه ليس بهما أسنان . وطعامات العوالق من نوع سمك الرنجة Herring بأفكاها أسنان صغيرة أشبه بالابر . أما سمك القرش ، ونعرف من ضراوته ما نعرف ، فأفكاكه بها أسنان قوية حادة بها أحيانا أطراف كأطراف المناشير .

ولا ننس اللسان . ففي الفم لسان لا تكاد تكون له حركة ، وعلى اللسان تخرج أسنان .

### والحق

وهو كالفم ، وكاللسان ، تنشأ عليه الأسنان . وهي كلها للأسماك بالضحية قبل بلعها . والسمكة الضحية تبتلع ولا تمضغ . وليس للسمك ريق ولا غدد تفرزه .

### في المعدة

فاذا بلغت الضحية المعدة أذابتها العصارة الهضمية وأذابت كذلك عظمها وتوابعه .

### في المعى

ومن المعدة الى المعى . والسمك آكل لحم ، فهو كآكل لحم الأرض ، صغير المعى . والمعى الصغير امتصاصه للطعام المهضوم أسرع . أما آكل العشب فمعاه أكبر ، لأن امتصاصه أبطأ .

ومع هذا ففي كثير من الأسماك يفتح معاها عن كثير من الجيوب ، وهي أنابيب مسدود طرفها الآخر ، فهي عوراء . وذلك لتعطي امتصاص الطعام فرصة أكبر . وتعرف بالاعاور Caeca ومفردها الأعور Caecum وهو مأخوذ من اسم الأعور في المعى الغليظ للانسان ، حيث توجد الزائدة الدودية .

وبعض الأسماك لا أعاور لها ، وبعض تبلغ أعاورها ٢٠٠ .

والفضلات تخرج من الشرج أي الأست .

### الكبد والبنكرياس

وهما يتصلان بالقناة الهضمية والهضم اتصالا وثيقا .

والأسماك بها اكباد متسعة ، بعضها مزود بكمية بلغت من الكبر بحيث أصبحت عاملا ذا بال في معونة أسماكها على الطفو في الماء .

والأسماك بها البنكرياس ، وبه تلك الخلايا الشهيرة التي تنتج الانسولين .

## تنفس السمك

الإنسان وحيوان الأرض يتنفس كل منهما الهواء الذي يعيش فيه ، يأخذه شهيقاً ، ويرده من الرئة زفيراً ، منقوص الأكسجين . وهواء الزفير ، مع نقص الأكسجين ، يتحمل بآنتجة احتراق الغذاء في الجسم التي يحملها إلى الرئة الدم .

والسمك يأخذ أكسجينه من الماء ، فهو فيه ذائب ، ويأخذه بخياشيمه ، وهي كما يعرف كل آكل سمك ، فتائل تضمها أنسجة مقوسة . وهذه الفتائل ، على دقتها ، بها الدم يجري ، فإذا دخل إليها ماء البحر ، ومسّ ظاهر هذه الفتائل ، امتص الدم الذي بداخل الفتيل منه الأكسجين . ومضى الماء إلى سبيله ، واستجد غيره .

وفي الخياشيم أيضاً يتعدل مقدار الملح الذي دخل إلى جسم السمكة أو خرج منه ، تبعاً للماء ، أمام بحر هو أو ماء نهر . ويجري غير ذلك من التبادل بين دم وماء .

## القلب والدورة الدموية

وفي الأسماك قلب ، وللقلب دورة دموية . إلا أنه قلب ليس له الا بطين واحد ، وأذين واحد ، لا بطينان وأذينان كقلب الإنسان . والسبب في ذلك أن دورة الإنسان الدموية دورتان ، دورة من البطين الأيسر يخرج منه الدم المنقّى ، إلى الشريان الأورطي ، فإلى شرايين الجسم ، فإلى أورده ، ثم يعود إلى القلب ، ليضخه من جديد إلى الرئة ليتنقّى بها ثم يعود إلى القلب نقياً . فهذه الدورة الثانية ( هذه المرحلة إلى الرئة ) لا توجد في السمك .

إن قلب السمك يضخ الدم إلى الخياشيم ، وفيها يتحمل بالأكسجين كما يفعل دم الإنسان في رئتيه ، ومن الخياشيم يذهب إلى خلايا جسم السمك ( ومنه يأخذ الأكسجين والغذاء ) فإلى القلب . وهكذا دواليك .

ودم السمك ضغطه واطئ ، وهو ثخين نسبياً ، وهو ليس بسيولة سائر الدماء .

قلب متطامن . ليس كقلب الإنسان من حيث القوة ، ولكنه مثله من حيث الخطة والفكرة . فالراسم واحد ، والمخطط واحد . وتبسط الفكرة لأن حاجة السمك ليست كحاجة الإنسان ، وتعقد السمك وتعدد وظائفه لا تقارن بوظائف الإنسان .

والإنسان من ذوي الدماء الحارة ، والسمك من ذوي الدماء الباردة التي تتأثر حرارتها بدرجة البيئة التي تعيش فيها .

## المسالك البولية

وفي صورة السمك المنشورة تجد الكلية ، وتجد

مخرج البول . والحى ، أي حي ، ما دام أنه يأكل الطعام ، والطعام يحترق لتتولد به الحياة ، واذن يكون للاحتراق فضلات ، منها الجامد ، ومنها السائل . أما الجامد فطريقه المعنى فالشرج ، وأما السائل فطريقه المسالك البولية .

ولا ننس الرئة عند ذكر الفضلات . وهي في الأسماك الخياشيم .

## تناسل الأسماك

والأسماك تتناسل بكثرة هائلة . والذكور والإناث ، في الكثرة الكبرى من الأسماك ، تلك المعروفة بالأسماك العظمية Bone Fishes ، لا يتصلان عند الإخصاب ، فلاخصاب يقع في المياه المكشوفة : يلتقي الحيوان البيضة في الماء فيلقحها الحيوان المنوي الذي به .

فسمك الرنجة مثلاً تتجمع الأعداد الكثيرة من ذكوره وإناثه في المياه ، ثم لا تلبث هذه المياه أن تزخر بالخلايا التناسلية من الجانبين ، وهي في الماء تتخصب .

والأنثى الواحدة من سمك الرنجة تطلق في العام الواحد ما بين ٣٠٠٠٠ إلى ٢٥٠٠٠٠ بيضة . ومن الأسماك الأخرى ما يطلق أكثر من ذلك على ما سبق أن وصفنا .

والأجهزة التناسلية توجد في الذكور وفيها الخصي وفيها قنوات المنى وغير ذلك ، من مثل ما نعرفه للذكور الرجال .

وهي توجد في الإناث على صورة المبايض المعروفة ، وقنواتها .

والحيوان المنوي الذكر ، والبيضة الأنثى ، يخرجان من الأسماك من حيث يخرج البول . وكذا الحال في الرجال فيما يختص بالحيوان المنوي ( المخطط واحد ) . أما بيضة الأنثى من النساء فلها الرحم ومخارجه .

والشرج في السمك يسبق مخرج البول من حيث وقوعه أمامه لا خلفه كما هو في الإنسان .

## الجهاز العصبي في الأسماك

ومظهره الحبل العصبي الذي يمتد فوق العمود الفقاري بطول الجسم ، وهو ينتهي عند الطرف الأمامي بانتفاخ هو مركز التنسيق العام الذي نسميه بالمخ . أما الحواس فللسمك حاسة البصر وحاسة المذاق ، وحاسة الشم ، وحاسة اللمس . أما السمع ، فلم يتضح بعد وجوده في السمك دون شك .

وللأحاسيس حديث ، بل أحاديث أخرى مستفيضة ، تجمع بين الخلائق جميعاً ، وهي أكثر إفصاحاً عن معنى الوحدة المتمشية في الخلق كله .

# سمك القرش

أخوف اسم لسباح في ماء  
في المناطق الاستوائية والمعتدلة على السواء

وهذه الأنواع تختلف طعاما، وتختلف لنا وقسوة.  
ففي البحار التي هي موطن القروش خاصة، وحيث  
يوجد من هذه القروش ما يتخذ من لحم الانسان غذاء  
طيبا، يكمن بالطبع الخطر على السابحين والسباحات من  
بني الناس .

وفي مناطق السباحة، حيث خطر القرش، يقيمون  
أبراجا عالية يقبع فيها مراقبون ينظرون الى البحر دائما،  
حتى اذا لمحوا سمك القرش قادما دقوا الاجراس أو  
نفخوا في الصفارات انذارا للسابحين .

والقرش الذي يهاجم الانسان يقضم من لحمه  
قضمًا، وقد يذهب في القضة الواحدة برجل، وقد  
يذهب بذراع . ويقال ان رؤية الدم تزيد القرش افتراسا.  
والغريب ان الرجال تهاجمهم القروش أكثر مما  
تهاجم النساء .

وقد جمع جامعو الاخبار ما وقع من حوادث  
القرش للناس في الخمسين عاما، ما بين عام ١٩٠٦ -  
١٩٥٧، فكانت أكثر من ٤٠٠ حادثة، أكثر من نصفها كان  
مميّتا . وكان منها ١٥٠ حالة وقعت في استراليا و ٥٣  
حالة وقعت في الولايات المتحدة . وكان سائرهما في سائر  
البلاد . وبالطبع هذا لم يكن حصرا شاملا . وعدوا ما  
وقع من هجمات القرش على الناس عام ١٩٥٩ فكان ٣٦  
حالة، لم يكن الانسان بادئها .

نعم انه الاسم المخوف لكل من ينزل الى ماء  
البحر، في الصيف، وفي غير الصيف، ينعم  
بما ينعم به الانسان من سباحة .  
انهم يحذرونك من القرش، وهم يقصّون عليك  
القصص الكثيرة، بعضها الصادق، وبعضها الزائف،  
بعضها الذي كان، وبعضها الذي خيل وما كان .

والحقيقة تتبين في شيء من التفصيل .  
فأولا : ليس كل ماء بحر فيه خطر القرش مائل،  
والبحار بعضها أحب مواطن الى سمك القرش من بعض.  
على ان سواحل البحار، في كل المناطق الاستوائية،  
والمناطق المعتدلة، يجوز عليها خطر القرش. وهي المناطق  
الواقعة بين خط عرض ٤٠ شمالا و ٤٠ جنوبا .

وثانيا : ينسى الناس أن القرش عدة أنواع، تجمعها  
صفات تجعل منها جميعا قروشا، وتختلف في صفات  
تجعل منها صنوفا . وتختلف الصنوف فيكون لها اسماء.  
منها :

White Shark	القرش الأبيض
Blue Shark	والقرش الأزرق
Thresher Shark	والقرش الدرّاس
Basking Shark	والقراش المتشمس

وهو كبير، والقرش المعروف بكلب البحر Dog Fish  
وهو صغير . وليس كل نوع منها بمفترس .



وثلاثة المراتب تتصف بأن لها فتحات خياشيم خمسا ، وزعنفتين ظهريتين لا شوك بها، وزعنفة شرجية . والى هذه المرتبة تنتسب القروش التي يخافها الانسان .

### آمن القروش اكبرها حجما

ومن عجيب أمر القروش ، أن اكبرها حجما أبعدا عن الشر .

من ذلك القرش المتشمس Basking Shark ، وهو يعيش في مياه المناطق المعتدلة الشمالية ، ويبلغ من الطول ٤٥ قدما .

وكذا القرش المسمى القرش الحوت ، وهو شكل القرش المتشمس الذي يعيش في المناطق الاستوائية . كلاهما عظيم الحجم ، هادىء الخلق ، بطيء الحركة كسول يطفو على الماء لينعم بدفء الشمس . أما طعامهما ، فالكائنات الضئيلة الحيوانية المعلقة في ماء البحر عند سطحه ، وتعرف بالعوالق Plankton وهي نباتية وحيوانية . ومن طعامهما كذلك الأسماك الصغيرة .

### غذاء القروش

على أن القروش من آكلات اللحم . ومن أكثرها نهما و اكبرها القرش الأبيض ، ويطول فيبلغ ٤٠ قدما . وهو يفترس عجول البحر Seal ، وسلاحفه Turtles والسماك الكبير والانسان أحيانا .

على أن القروش تقتات عادة من السمك ، وهي تهاجمه ماضية اليه قطعانا في البحر . والقروش التي تعيش في المحيط الطلق تطلب فريستها عادة عند سطح الماء ، ومنها :

القرش الماكرل Mackerel

والقرش الماكو Maco Shark

والقرش الدراس Thresher Shark

والقروش التي تصيد صيدها في القيعان لها أجسام بدنية تميل الى التفرطح وأعين كبيرة .

### القروش

#### في سلم النشوء عريقة عتيقة

والقرش من أقدم الحيوانات الفقارية التي لم ينها التغير النشوي منذ أن كانت قبل ٣٥٠ مليون عام الا في القليل .

انها عاشت فريدة ، في شبه انعزال عن سائر الخلائق . وتتغير الظروف من حولها ، وتتحول البيئة ، وهي تحاول أن تستجيب الى هذا التحول والتغير ، بما تستطيع أن تبتدعه من ذات نفسها .

وهي من المخلوقات القديمة التي ظل هيكلها العظمي الى اليوم بدائيا ، من الغضروف ، لا من العظم ، بينما

أكثر الأسماك اليوم هيكلها من عظام . والخياشيم لا غطاء لها .

وليس بها الحويصلة الهوائية التي تعينها على الطفو في طبقة الماء التي تشاء ، وفقا لما تحمل في الحويصلة من هواء . ومعنى هذا أن القرش لا يستطيع اليوم أن يبقى ساكنا في الماء . انه يسقط فيه . لابد له من حركة دائبة حتى لا يسقط .

### القروش كيف تتناسل

والقروش ان تكن احتفظت بالكثير من بدائيتها الأولى ، الا أنها تقدمت على سائر أجناس السمك في أمر التناسل والتلقيح لانتاج «البنين» و «البنات» . ان الأسماك من ذكر وأنثى ، تجتمع من أجل الانسال في المكان الواحد من البحر . وتنتج الاناث البيض وتطرحه في البحر ، وكذا تفعل الذكور فتلقي بحيواناتها الذكران . وتلتقي هذه الحيوانات ، الذكر ، بالبيض الأنثوي ، في الماء ، فيلقح بعضه بعضا . وكثير منها لا يلتقي وفي هذا ضياع كبير وخسارة كبرى .

أما القرش فيلتقي القرش الذكر بالقرش الأنثى ، ويطلق حيواناته المنوية في حيث تدخل الى مبيض الأنثى . وهو يستعين في توجيهها بالزعنفتين اللتين في مؤخرة الجسم من أسفل حتى لا تضل الطريق . ومن أجل هذا سميت الزعنفتان بالحاضنتين Claspers

وأكثر القروش التي تعيش في البحار الطلقة ولود Viviparous لا بيوض . أي أنها تلد الولد ولا تبيض ومعنى هذا أن الجنين ينشأ في قناة المبيض ، ويتغذى أثناء ذلك على صفار البيضة الكثير . وفي بعض الأنواع يتكون الخلاص ، أو شيء شبيه به ، وعن طريقه يتغذى الجنين من غذاء الأم عن شيء أشبه بالحبل السري .

### القرش

#### في صناعة صيد الأسماك

صيد القرش لا يشغل عددا كبيرا من صادة السمك في الأرض . ومع هذا فتوجد في الأرض مناطق تصيده . وهي تفعل ذلك لزيته ، ففيه فيتامين أ . وهم لجأوا الى الزيت ، زيت القرش ، لما قل زيت كبد الحوت . كذلك يستخدم الزيت في دبغ الجلد ووجوه من الصناعات أخرى .

وفي استراليا صناعة صيد للقرش كبيرة ، فمن لحمه يصنعون شرائح للأكل يبلغ مقدارها سنويا بضعة ملايين من الأبطال . وقد قلت حصيلة استراليا من سمك القرش في السنوات الأخيرة ، فقلقت لذلك قلقا كثيرا . والغريب أنه حيث يباع سمك القرش ، لا يسمى بسمك القرش . والسبب ظاهر . فالناس لا تستسيغ لحم الأسد والنمر والفهد لو ان لحمها يساغ .



## حفظ السمك بالتجفيف والتعليق والتدخين

بالتجفيف عندما يستخدم وحده ، ثم بالتعليق يعقبه التجفيف ثم التدخين .

### حفظ السمك بالتجفيف وحده

الماء ضروري لكل حياة ومن هذه حياة البكتيريا والفطر ، وهما يسببان فساد السمك . وبسبب هذا يمكن استخدام التجفيف وسيلة من وسائل حفظ الأسماك . فإزالة الماء أو نقص مقداره يقف نشاط الفطر والبكتيريا .

والسمك المجفف على هذا النحو هو بعض صناعة كل من الترويج وإيسلندا منذ قرون عديدة .

والسمك المجفف الشائع سمك القُدّ Cod Fish وهو الذي يعرف بعد تجفيفه أو تقديده في بعض بلاد الشرق باسم سمك البَكْلا ، وهو لفظ إيطالي Baccala وهو سمك القُدّ المجفف . وفي مصر ، حيث يتخذ السمك طعاما في عيد الفطر ، يظهر هذا السمك وأفرأ في الأسواق في الظروف العادية .

### عملية التجفيف

وعملية التجفيف تتضمن قطع رأس سمك القد ، وشقه ، وإخراج أحشائه ، ثم تعليقه في العراء من شبه عصي طويلة ( اسم هذا السمك في الترويج Stock Fish و Stock هي Stick في الإنجليزية ، أي العصا ) . والسمك الكبير يشق عند تعليقه نصفين .

الأطعمة حاجة قديمة من حاجات بني الناس ، تدرّ لهم مصادر الرزق الخير الكثير في يوم أو أيام ، وتفيض بما فوق الكفاية أضعافا مضاعفة ، ثم تتراجع تلك المصادر في سخائها ، واذن تظهر حاجة الإنسان الى أن يحفظ الفائض من طعامه في أيام الرخاء لأيام القحط .

وقد يحفظه أسابيع . وقد يحفظه أشهراً أو سنين . وتأتي اللحوم والأسماك في أول هذه الأطعمة ، ولهذا اتجه الإنسان الى ابتداع طرائق لحفظها منذ قديم الزمان .

### فساد الأسماك

والأسماك سريعة الفساد ، لا سيما في الأجواء الحارة ، وذلك بسبب فعل البكتيريا بها ، وفعل ما تتضمنه هذه الأسماك من أنواع من الفطر تحدث عفنا ، كذلك بالذي تحمله في أجسامها من إنزيمات تعمل على هضم مادة أجسامها . ثم الهواء وما به من أكسجين يعمل على أكسدة هذه المادة .

### وسائل منع الفساد

وسائل منع الفساد عديدة ، منها التجفيف ، ومنها التعليق ، ومنها التدخين ، وقد نجمع بين أكثر من وسيلة واحدة لحفظ السمك . وبالطبع منها التبريد وهو آخر ما توصلت إليه التكنية الحديثة وذلك حيث تأذن الظروف الاقتصادية والاجتماعية باستخدامه . ونقص حديثنا هنا على التجفيف والتعليق . ونبدأ

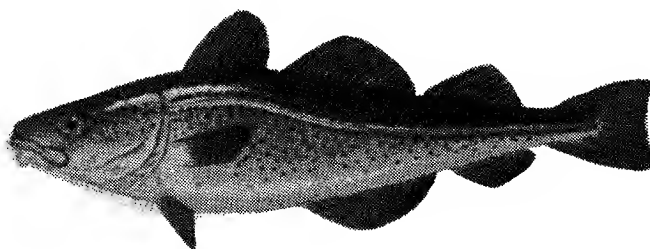


سمك القد وهو يجفف ، معلقا من العصي ، في الهواء

السمك ، وهو يتراوح ما بين ١٠ الى ٣٠ في المائة من وزن السمكة . وكذلك مقدار الملح يتراوح بين ٢٥ و ٣٥ في المائة .  
والحاسبون يقدرون ان السمك ، يحتاج كل مائة رطل منه للتمليح الثقيل ، الى نحو ٣٠ رطلا من الملح .

### التمليح الخفيف

حدث منذ سنوات ان اسبانيا ، والبرتغال وإيطاليا ، وهي من البلاد المستوردة للسمك المجفف ، ان رغبت بعض الشيء عن السمك المملح ثقيلًا ، ومالت الى الأقل ملوحة .  
وكانت ولاية كوبيك بكندا تصنع سمكا قليل الملح لذيد الطعم ، واخذ ينافس سائر الاسماك الجافة .  
وبذلك عمد المصدرون الى انتاج سمك أقل ملحا ، طريقة تملحه وتجفيفه تشبه طريقة التمليح الثقيل، مع اختصار زमानها . ومن ذلك ان الملح يضاف ما بين ٧ الى ٩ أرطال منه فقط الى كل مائة رطل من سمك القد المشقوق .  
ويجفف السمك اما في الهواء الطلق او في الحجرات المدفأة .



سمك القد ( وهو البكلا مجففا )

والتجفيف يستغرق زمنا يصل الى ستة اسابيع ، وفي هذا الزمن يهبط مقدار الماء في السمك من ٨٠ في المائة الى ١٥ في المائة . وهذا القدر من الماء هو القدر الأقل الذي عنده يتوقف نمو الفطر . اما البكتير فيتوقف نشاطه عندما يبلغ مقدار الماء ٢٥ في المائة .  
وسمك القد المجفف هكذا يظل مقبولا للاكل بضع سنوات .

وأغلب المصنوع من هذا السمك يُصدّر من انكلترا ومن النرويج وغيرها الى بلاد البحر المتوسط وافريقيا .  
والى اليوم ظل تجفيف هذا السمك يجري في الهواء الطلق ، مع ان المجففات الاصطناعية قد ابتدعت وشاعت .

### حفظ السمك بالتمليح والتجفيف معا

وفيه يقطع رأس سمك القد Cod Fish وهو أكثر الأسماك استخداما ، ويشق بطنه ، وتزال سلسلة ظهره ، ولكن يُستبقى جزؤها الذيلي ليعطي السمك صلابة ومساكا تمسك به اليد .  
والنرويج وإيسلندة ، وهما أشهر مصدري هذا السمك ، لهما قواعد تتبع لكي تأتي النتيجة وفقا للمطلوب المرغوب . ومن ذلك ادماء السمك عقب صيده .

### التمليح الثقيل

بعد ذلك يصفى السمك اكواما، طبقات بعضها فوق بعض . طبقة من الملح ، طبقة من السمك ، فأخرى من الملح ، وهلم جرا .  
ويحصل عندئذ ان الملح يمتص الماء من السمك ، ويجري الماء به ، ويسر له الجريان بعيدا عن الكومة . وبعد ١٥ يوما يكون الملح قد تخلل لحم السمك وأشبع ما بقي به من ماء .  
وفي انكلترا تجري هذه العملية على الشاطئ . اما الفرنسيون والبرتغاليون وأمم غيرهم فيجرونها على سفن الصيد نفسها . وعندئذ قد يبقى السمك في ملحه ومائه اشهرًا قبل تجفيفه .  
وفي هذه الحالة يبلغ مقدار الماء الذي بالسمك ما بين ٥٣ الى ٥٨ في المائة من وزنه .

### تجفيف السمك المملح ثقيلًا

يجري هذا التجفيف دائما على الشاطئ .  
اما في النرويج وإيسلندة فيجري في الهواء الطلق ، حيث يعرض السمك للشمس والرياح معا .  
اما في انكلترا وكندا فيجري التجفيف في حجرات تدفأ بالتسخين .

### مقدار الماء والملح

#### في السمك المملح ثقيلًا

يتوقف مقدار الماء على مقدار التجفيف وسمك



## السّمك قليل الدهن وكثيره

ان الدهن هو الصورة التي عليها يختزن الجسم ما يفيض عن حاجته مما يطعم فيه ، سواء كان الجسم جسم انسان أو حيوان أو سمك .

فالسّمكة ان أكلت أكثر ما يحتاج جسمها اليه من طاقة لأجراء الحياة عمدت الى قلب هذا الفائض الى دهن له مكان من جسمها تختزنه فيه ، فقد تختزنه في كبدها ، أو في رأسها أو في أنسجة جسمها أو غير ذلك من الأعضاء . تبعا لصنف السمك .

ودهن السمك يقل ويزيد تبعا للفصل من العام . فحين يكثر الطعام يزيد الدهن ، وحين يقل يقل الدهن .

وإذا نحن تحدثنا عن سمك القدّ Cod الذي هو أكثر الأسماك مادة لصناعة السمك المجفف ، قلنا انه يختزن الدهن في كبده ، ولا يبقى في أنسجة الجسم الا آثار . وبما أن التجفيف مادته جسم هذا السمك ، لا كبده ، فهو يعتبر في هذه الصناعة من الأسماك غير الدهنية . ولهذا يجفف ، أو يجفف ويملح على الطرق التي وصفنا .

أما سمك الرنجة Herring فمن السمك الدهني . والدهن منتشر في جسمه . ومقداره يختلف اختلافا كثيرا في فصول السنة . وهو يقل في موسم البيض والافراخ . واجمالا يمكن القول أن نسبة الدهن في جسمه تبلغ في الصيف نحواً من ٢٠ في المائة ، وفي الخريف من ١٠ الى ١٥ في المائة ، وفي الشتاء ما بين ٥ الى ١٠ في المائة ، أما في الربيع فتهدب النسبة الى ٥ في المائة .

ولأن سمك الرنجة سمك دهني ، فانه يحفظ بالتخليل في الملح والماء ، لا بالتجفيف ، أو التمليح يعقبه التجفيف .

وهذا وصف الطريقة :

## تخليل السمك في الملح والماء

تستخدم هذه الطريقة لحفظ السمك ذي الدهن . كسمك الرنجة Herring وسمك الأسقمري Mackerel وسمك سليمان Salmon .

وفيها يشق سمك الرنجة ، وتستخرج احشاؤه . مع الإبقاء على البطارخ التي به ، وذلك بعد خلطه جيدا بالملح .

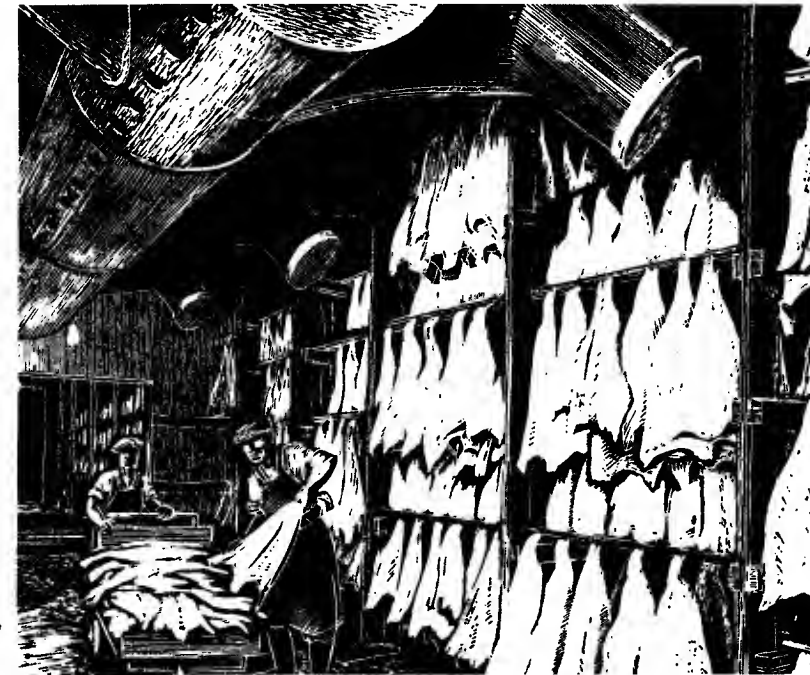
ثم يصفى السمك في براميله على طريقة مالوفة ، تتضمن وضع طبقة من الملح في قاع البرميل ، ثم طبقة من السمك بطنها الى أعلى ، ثم طبقة من الملح ، ثم طبقة من السمك اتجاه طول سمكها يصنع زاوية قائمة مع اتجاه طول الطبقة السمكية التي سبقت . وهلم جرا . وبعد يوم أو يومين ينكمش السمك في البرميل ، فيستكمل بسمك وملح .



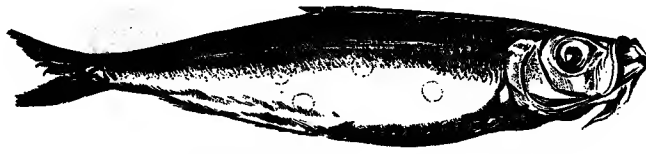
سمك القد المشقوق الملح ، مكوما ، يجري منه ماؤه



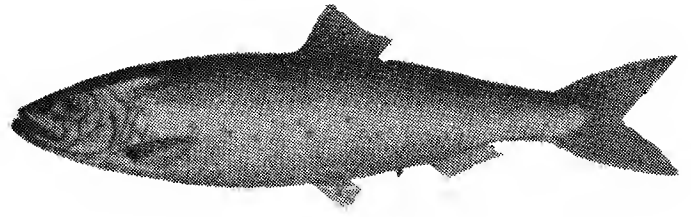
تصنيف سمك الرنجة المخلل في الماء والملح في براميله



سمك القد الملح وهو معلق في حجرة للتجفيف الاصطناعي



سمكة الرنجة مملحة ومدخنة بدون شق



سمكة الرنجة

ولكن لفظ الرنجة ، هو لفظ هرنج Herring الانجليزي محوّرًا . ولا بد أن نطلقه على السمك الحي ، ونصنفه بعد ذلك بالمملح أو المدخن وفقا لصفه .

وهو من اشهر أنواع السمك الذي يعرفه الانسان . وهو يشق ، ويملح ، ويصفى في أفران التدخين طبقًا من فوق طبق . ويضاف اليه عند تملিحه شيء من الصبغ يعطيه لونه المعروف الأصفر والقاتم العميق . . وهذا الصنف هو الذي نطلق عليه في الشرق اسم الرنجة عادة . ويسمى بالانجليزية Kippers

ومن الرنجة نوع لا يشق ، بل يملح ويدخن كما هو ، كاملا . واسمه بالانجليزية Bloaters ومن أشهر الأسماك التي تدخن النوع الذي يجب أن نسميه بالحدوق Haddock وهو شبيه بالقُد Cod الا انه أصغر منه . وهو شائع . ويدخن من بعد شقه وتمليحه . وهو يملح ويدخن خفيفا . ويضاف اليه الصبغ عند تمليحه ليعطيه لونه الأصفر . وكذلك يملح ويدخن سمك القُد ، وصنوف أخرى كثيرة .

### تصنيع السمك في الوطن العربي

الذي نعلمه أن تصنيع السمك من حيث التمليح والتجفيف والتدخين ، في البلاد العربية ، لا يزال على الأكثر في حالة بدائية . ومن أمثلة ذلك أننا رأينا عرب الفجيرة ، على ساحل عمان ، يجمعون السمك الصغير ، أطنانا كثيرة ، يجففونها على الأرض في الشمس ، ثم يبيعونها سمادا للزراعة أو علفا للحيوان . وكذلك في أم القيوين على الخليج العربي ، يملحون سمك البياح ، ويصدرونه الى البحرين ، ولكنه تمليح لا يحفظه غير ما تستغرق الرحلة أو نحو ذلك .

ثم نلاحظ أن هناك اختلافا كبيرا في أسماء الأسماك في البلاد العربية ، واختلافا حتى في جمع النظائر تحت صنفها العلمية الواحدة ، ذلك التصنيف العلمي الذي لا بد يسبق الأسماء ، ولا سيما ردها الى الأسماء العلمية التي تحملها أشباهها العالمية .

يقظة في العرب لم تمتد بعد الى هذه المناطق المنزوية من العرفان ، على الرغم من علائقها الوثيقة باقتصاد البلاد .

ويترك أياما . ثم يصفى ما تكون به من ماء . وأخيرا يصبح البرميل مهيا للخزن والتصدير .

### تدخين الأسماك

ومع تمليح الأسماك ، ومع تجفيفها لابد من معالجتنا موضوع تدخين الأسماك ليتم شطر من هذه الصناعة متكامل .

ذلك ان التدخين يأتي بعد التمليح . والسمك يهيا أولا ووفقا للنتائج المطلوب منه ، فهو اما يشق ويستخرج أحشاؤه ، واما يؤخذ كما هو ، ثم يملح . وبعد التمليح يعلق في أفران تحرق في قاعها نشارة الخشب ، ومن حريقها يتصاعد دخان ساخن يتشرب منه السمك ، وفي نفس الوقت يجف .

والنتائج سمك مملح ومدخن وجاف .

### قديم التدخين وحديثه

نشأت صناعة تدخين الأسماك في أوروبا منذ القرون الوسطى . وكان أهم هذه الأسماك في هذه الصناعة سمك الرنجة . وكان يملح تمليحا ثقيلًا يستمر اسابيع ، ثم يدخن في الأفران لأسابيع كذلك .

وكان الناتج الرنجة الحمراء الشهيرة Red Herring ملحها كثير ، وطعمها طعم القار المكتسب من الدخان . وأقبل عليها الناس في ذلك الزمان اقبالا كبيرا .

وبالطبع كان يعين ذلك على اطالة المدة التي يبقى فيها السمك غير فاسد .

ثم تغير ذوق الناس في هذه العصور الحديثة لاسيما في انجلترا ، فهم الآن يملحون السمك تمليحا هينا ، ويدخنونه تدخين هينا ، وذلك بقصد اعطائه المذاق اللذيذ المعروف ، لا بقصد حفظه طويلا من الفساد .

فهذا الناتج الحديث لا يبقى سليما في درجات الحرارة العادية أكثر من اسبوع أو نحو ذلك .

### أنواع السمك المدخن

أشهره سمك الرنجة Herring والرنجة تطلق في البلاد العربية غالبا على هذا السمك بعد تجهيزه مدخنا ، فهكذا هو يصدر لنا .

## ترس السلحفاء

وهو فوق وتحت . أما فوق فيتألف على العموم من العمود الفقاري للسلحفاء وأضلاعها ، وقد نمت معا ، تضمها صحناء من عظم . أما تحت فالقسم الأوطأ من الترس ، التحم بعظمة الصدر . والترس الشديد الجامد له غطاء من قرن يغطي ذلك الفطاء العظمي ، وهذا الفطاء القرني يتشكل أشكالا جميلة ، والوانا ، تختلف باختلاف النوع من السلاحف .

## رأس السلحفاء وعنقها

ورأس السلحفاء كراس الثعبان ، وبه عينان لا جفن لهما ، ولكن عليهما غشاء . ورقبة السلحفاء طويلة تتثنى ، تذهب بالراس والعينين بعيدا عن الجسم في كل اتجاه ، تبحث عن الطعام . والسلحفاء تشم وتذوق ، ولكن سمعها ضعيف ، أو لعلها صماء .

## غذاء السلحفاء

وغذاؤها السمك الصغير ولحوم القواقع والحشرات . وسلحفاء الأرض تأكل من النبات الفص والثمر الرطب . ومن سلاحف البحر الكبير ما يصيد طير الماء . يمسك رجله بفكيه ، ويغوص به في الماء . والسلاحف تبدأ الطعام بأن تكسره أو تمزقه بفكيها ، ثم تبلعه بلعا ، فهي لا أسنان لها .

## نوم السلاحف شتاء

والسلاحف تنام الشتاء فتدفن نفسها في الوحل في قاع بركة أو نهر ، أو تحفر لنفسها حفرة من الأرض الرخوة .

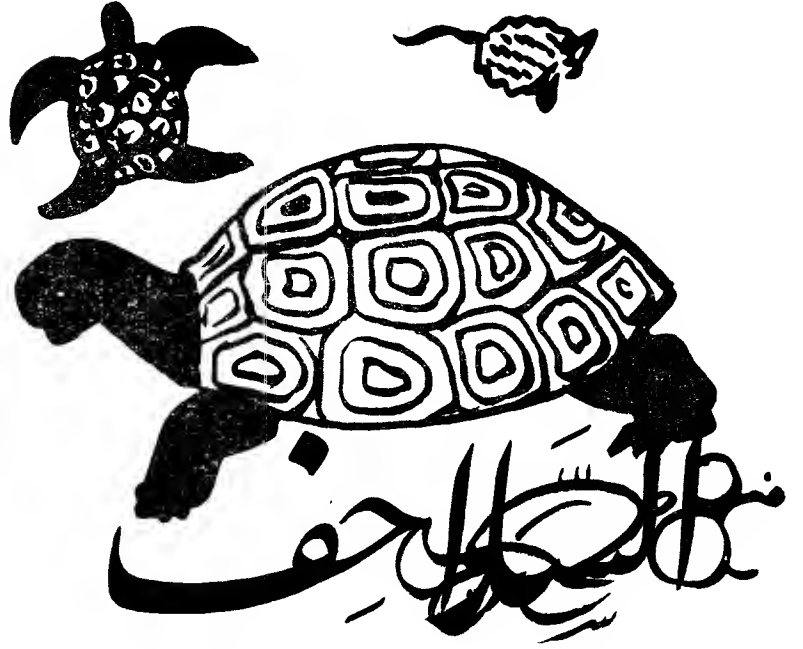
## بيض السلاحف

والسلاحف تبيض ، وهي جميعا ، من ساكنة أرض أو ساكنة بحار ، لابد أن تذهب الى الأرض لتبيض . وتحفر الأنثى في الأرض لبيضها ، ثم تسقطه فيها، وتغطيه بالتراب . وبهذا تنتهي كل واجباتها نحو الاجيال الجديدة من السلاحف .

وعدد البيض يكون خمسا أو ستا ، ويكون الفاء، وما بينها . وهو يفسد تبعا للحرارة القائمة والرطوبة . والسلحفاء المعروفة بالصندوق يفسد بيضها فيما بين ٨٠ الى ١٠٦ من الايام . والانسان والحيوان والزواحف والثعابين والطيور كلها تأكل هذا البيض ما صادفته .

## من السلاحف طعام يسوغ

ومن هذه السلاحف ما يؤكل ويطيب طعاما، ويطيب حساء لاسيما حساء سلاحف البحر . و « حساء السلاحف » مشهور في أوروبا ويعرف بـ Turtle Soup عند المتكلمين بالانجليزية ، وهي سلحفة البحر غالبا .



السلحفاة الى أي قسم من أقسام الحيوانات تنسب ؟ وهل تلد ؟ وهل هي تؤكل ؟ وإذا لم تكن تؤكل ، ما هذا الحساء الذي نقرأ عنه في القصص ، وأنه خير طعام أهل الدنيا ؟ انهم يسمونه حساء السلاحف .

ان السلاحف من الزواحف . فان كنت تذكر ما الزواحف ، فقد علمت بذلك الشيء الكثير عن السلاحف .

## أنواعها ومساكنها

والسلاحف بها نحو ٢٥٠ نوعا منتشرة في المناطق الاستوائية والمعتدلة ، ولها عادات مختلفة ، وبيئات مختلفة ، واذن أشكال وتطورات في أجسامها مختلفة لتوائم البيئة . مثال ذلك سكان الأرض من السلاحف وسكان البحار . فسكان الأرض لها ٤ أرجل ، وسكان البحار تحولت أرجلها الى شبه زعانف تستخدمها في السباحة في الماء . كذلك زعانف الماء لا تستطيع ان تدخل وتنكمش داخل بيتها القرني ، داخل ترسها ، كما تفعل سلاحف الأرض .

ومن السلاحف ما يعيش على الأرض الجافة، وحتى الرملية ، ومنها ما يعيش في الغابات الرطبة ، ومنها ما يعيش في القيعان الوحلة للنهر ، أو في المستنقعات المالحة ، أو في البرك الرائقة .

وكاختلاف في البيئة ، اختلاف في الحجم . من السلحفاء الصغيرة التي تسكن الوحل ، وطولها نحو ٣ الى ٤ بوصات ، الى السلحفاء ذات الظهر الجلدي ، الضاربة في البحار ، وطولها من ٧ الى ٨ أقدام ، ووزنها ما بين ١٠٠٠ الى ١٥٠٠ من الأرتال .

# زَوَاحِفُ وَحَشَرَاتُ وَطِير

- السلاحف
- الثعابين مخلوقات من أعجب الخلق
- سم الثعبان وترياقه
- العنكبوت أدق غزال وأرق نسّاج بين الحيوان
- مملكة النحل .. مجتمع ديمقراطي عجيب
- الخنافس
- الذبابة أكثر الحشرات إيذاء للناس في صيف
- البعوض
- الجوارح من الطير
- الوطاويط خفافيش الليل
- الببغاوات
- البطريق .. طائر لا يطير



# الثعابين

مخلوقات من أعجوبة الخلق

- مَا عَرَفْتَ قَطَّ الْمَضْغَ
- تَبْلَعُ الْحَيَوَانَاتِ الْحَيَّةِ
- تُعْجِزُهُ وَتُشْلِلُهُ بِالسُّمِّ
- أَوْهِيَ تَحْطِمُهُ بِالضَّمِّ



## ملاسة في الثعابين مخيفة

ثم الملاسة . انك لا تكاد تجد شيئا أملس من ثعبان . وأصابع الناس دائما تمتد الى الشيء الأملس تستمتع بملاسته ، ولكن حاول أن تمس بأصبع رجل ظهر ثعبان ، اذن لحاولت صعبا . وأصعب من مس الرجل الثعبان الأملس مس المرأة !!

حضرت مرة لعبة ، كانت فيها تدار الأشياء من وراء حجاب ، ويمسها اللاعبين وهم لا ينظرون . ثم يخمئون من المس ما هو الشيء الملموس . وكان الدور دور امرأة . ومست يدها سطحا أملس ، كان في الواقع جسم ثعبان لا يؤذي . وقالت انه شيء ناعم لطيف الملمس . حتى اذا استدارت أصابعها حوله انتفضت انتفاضة لم تنتفض مثلها قط في حياتها .

معنى الكراهة ، اذن ليس في اللمس ، ولكن معناها في النفس . ان اللمس وحده كان محمودا ، ولكن اللمس اقترن بالثعبان فاثار في النفس كل ما تكره النفس من ثعبان ، فانتفضت .

## الثعبان جبان

### وجبنه من جبن الانسان

والناس تهرب من الثعابين . ولكن الثعابين كذلك ، الا في القليل ، تهرب هي الأخرى من الناس الا اذا هي اُخرجت فلم يبق من القتال مفر . عندئذ هي تقبل التحدي ، وتدفع عن نفسها ، قاتلة او مقتولة . حكم الطبع الذي هو بها . وهو من طبع الانسان .

## سم الثعابين

والذي يقتل الانسان من الثعبان ، سم يخرج من أسنان في فمه ، تحولت خلقا لتؤدي هذه الوظيفة فهي لم تعد كسائر الأسنان . انها انياب في الفكوك العليا من

صاحبي : « ليت شعري ما الذي يفرزع

الانسان كلما هو سمع اسم الثعبان ؟ » .

وما أسرع ما جاءه الجواب :

كنا أربعة بصحراء عند جبل ، أبعد ما نكون عن مدينة . كنا نصحب فئة جيولوجية تنقب في الصخر . فما لبثنا ان وجدنا أحدها ، وكان أجنبيا قد اعتاد ارتياد الفيافي ، وجدناه وقف حيث هو ، وقد تسمّر بالأض . في وجهه ارتياح . ومن عينه خرج البصر حديدا كالسهم ، وقد تعلق ببقعة واحدة من الأرض .

حدست على التو ما لقي ، وهمست به الى صاحبي الباقيين . فواحد جمد في مكانه معي ، أما الآخر ، صاحبي السائل عن فرع الانسان عندما يسمع اسم الثعبان ، فقد أطلق ساقيه للريح .

وبينما نحن نفكر فيما نصنع ، كان صاحبنا ، صاحب الثعبان ، قد رفع يده بالمطرقة الكبيرة التي كانت بها ، تلك التي كان يفتت بها الصخر ، وألقى بها بقوة هائلة على الثعبان فأصابه فأعجزه . ان سلسلة ظهر الثعابين سهلة الكسر . وبضربات أخرى أجهز عليه أجهازا . واقتربنا كما يقترب الرجل من الحريق بعد اطفائه فوجدنا ثعبانا عظيما ، لو كان نال صاحبنا بنابه ، لذهب الى حيث يأمن الى الأبد عض الثعابين ، وعض الخلق أجمعين !

## الثعبان مخلوق عجيب بديع

وانظر في الثعبان ، مخلوقا ، فأجده قد خلق على أسلوب غريب بديع . لا يدين ولا رجلين . وجسم طال ، وانبرم ، ودق ، وينساب في الأرض كما ينساب الماء خفة . وتسمع على الأرض صوت النعال من رجال ، ولا تسمع لخطو الثعبان صوتا . والحق انه في حركته أشد الخلائق صمتا .

الثعابين يجري فيها السم من غدة موضوعة عند زاوية الحنك . وهذه الأنياب تكون دائما في مقدم الفم لتكون اقرب الى الفريسة . وموضع هذه الأسنان السامة قد يكون في مؤخر الفم ، وعندئذ يكون السم افعلى ، ولكن يكون نيل الفريسة بالسم اصعب الا اذا هي دخلت سهلة الى الفم . وهذه الثعابين الأخيرة لا خطر منها على الانسان لان جسمه لا يدخل في فمها حتى يصل الى هذه الأنياب .

ومن الثعابين التي ليس بفمها ناب للسم ما قد يوجد بريقة السم مخلوطا ، وهو يكفي لشل حركة الحشرات التي تعيش عليها هذه الثعابين . وهذه الثعابين لا خطر منها على الانسان كذلك .

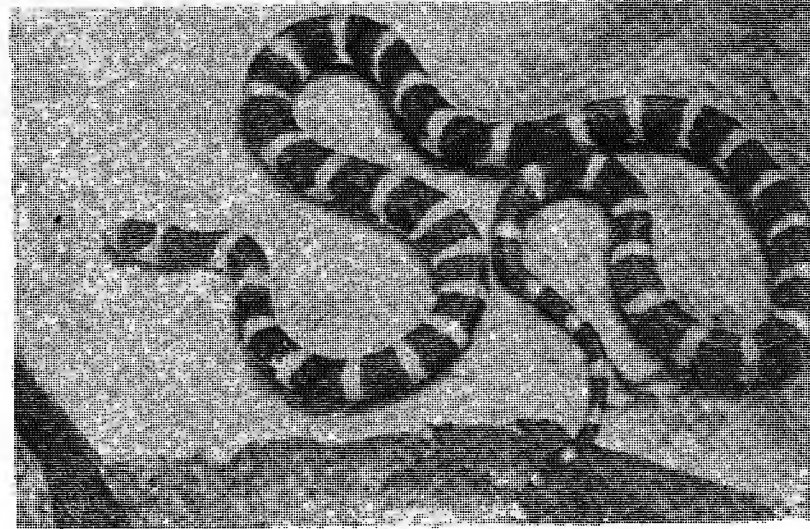
ان الكثير من صنوف الثعابين لا يضر بالانسان . ومن الثعابين الأليف المستأنس . وثعبان يعرف بالثعبان الثور ، وقد يبلغ طوله ٩ اقدم ، فهذا هو ثعبان السرك الذي يظهر به حاوي الثعابين . وهو اذا اطعم كفاية من بيض ودجاج حي ، هنيء بالآ ، وصار طوع صاحبه ، يفعل به شتى الألاعيب ولا يتأذى من ذلك .

بقيت طائفة من الثعابين لا تقتل بالسم ، لانه ليس بفمها ناب سام ، ولكنها تقتل بالضم ، تلتف على الفريسة ، وقد تكون كبيرة ، وتشد على لحمها وعظامها حتى يتحطم جسمها . ومن هذه الثعابين الثعبان البيثون Python والثعبان البوا Boa . وهذان ثعبانان كبيران ضخمان ذوا عضل في الجسم قوي .

### الثعابين ٢٣٠٠ نوع

وعدوا صنوف الثعابين فكانت نحو ٢٣٠٠ نوع ، منها نحو ٢٥٠ نوعا شديدا سمها .

الثعبان الملك . وهو غير سام . طوله من ٤ الى ٥ اقدم . وله جسم عضلي قوي . وهو مرقش الجلد ألوانا . ومن اعدائه الثعبان ذو الجملجل



واكثر حوادث السم التي تصيب الانسان سببها قلة عنايته غالبا . ففي الهند مثلا قدروا أن الذين يموتون من عضة ثعبان يبلغون ٢٠٠٠٠ في العام . وسبب هذه الكثرة ان الهنود اغلبهم يسير بغير نعل في الحقول والغاب . واذا دخلت الثعابين بيوتهم طلبا لطعام من فئران ، رفض أصحاب البيوت بوازع من دينهم ان يقتلوها . على ان هذا العدد انخفض كثيرا بسبب استحداث الترياق الطبي الذي تعالج به هذه الحالات .

### سم الثعبان سائل أصفر

وسم الثعبان سائل أصفر . وهو يدخل عبر الجلد الى الأنسجة ومنها الى الدم فينتشر في الجسم كله . وينسب سمه الى مواد بروتينية فيه ، تفعل في الدم مباشرة فتتلف كراته الحمراء والبيضاء وتأبى عليه ان يجمد لتلتئم الجراح ، وهي كذلك تصيب الجهاز العصبي فتصيب الضحية بالشلل . وقد يترجح الفعل في الدم على الفعل في العصب ، او هذا على ذاك وفقا لنوع الثعبان .

ومن العجيب ان فعل هذه السموم ليس واحدا . فالسم في نوع ثعبان ما افعل في نوع الضحية التي اختارتها له الطبيعة طعاما . والثعابين محصنة فلا يفعل سم ثعبان في جسم ثعبان آخر .

### ماذا تفعل اذا عضك ثعبان ؟

ان سم الثعبان يتلفه محلول برمنجنات البوتاسيوم او المسحوق الجيري القاصر للالوان . ولكن لا يؤثر فيه حامض الكربوليك واشباهه من المطهرات . وطريقة الاسعاف عند الاصابة هي ان تلف شيئا حول العضو الذي اصابه الثعبان ، منديلا او فوطا او حبلا في موضع يقع بين الجرح ومجرى الدم الى سائر الجسم . ثم تجمع طرفي هذا الشيء وتبرمهما معا لينحبس الدم حيث هو من العضو فلا يجري من الشرايين الى الجسم . ولا يجري بذلك بالطبع السم . ثم تشرط الجلد حيث الاصابة ، وتفسل الدم الجاري وتفسل مخرجه من الجرح بمحلول البرمنجنات . وتزيد خروج الدم بضغط الجرح أو بمصه . ثم تفك عن الدم ليجري في الشرايين في توان ، منعا لنفجرة تحدث في الأوعية اذا الدم انحس طويلا . ثم يكون وقف الدم فالفصل مرة أخرى وهلم جرا .

### الترياق

وغير هذا يوجد الترياق الطبي ، وهو يصنع في كل بلد يتعرض فيه الناس لعضة الثعبان .





هندي يزمر لثعابين من ثعابين الكبرا ، ثعابين الهند القتالة .  
وهما يتماوجان براسيهما طربا .

والناس تذكر ما يستطيع الثعبان ابتلاعه فتبالغ كثيرا . والحق أن أكثر ما يستطيع أكبر ثعبان أن يبتلعه لا يتعدى حجم خنزير صغير . فهو لا يبتلع الانسان ولا الماشية ولا الحصان الا في الاقاصيص .

### الثعبان يحسن هضم ضحاياه

وللثعبان عصارة هاضمة لها قوة غريبة ، فهي تكاد تهضم كل شيء . تهضم قشر البيض وعظم الجدي وسن الأرنب . حتى الصوف .  
جاع ثعبان من البيثون ، وهو عظيم ، فاطعموه في حديقة الحيوان فأرا ، فأثار شهيته ، فلم يجد أمامه الا ملاءة من صوف ، فابتلعها ابتلاعا . وقبع هادئا يهضم .

### الثعبان فقد الاقدام

#### فهو يمشي على اضلاعه

والثعبان افتقد الأرجل التي يمشي بها . فهو لهذا لا يمشي وانما يزحف . يزحف على بطنه . وقامت اضلاعه مقام الأرجل . وهي اضلاع عديدة قد تبلغ ما فوق المائة ، وقد تبلغ المائتين ، وكل زوج منها موصول بفقرة ظهر . والفقرات يربط احداها بجارتها مفصل من ذلك النوع المعروف « بالكرة وحقها » . لهذا كان جسم الثعبان أحق الأجسام بالتلوي والتلف والتحوي كما تلتف الجبال .

وهنا يجب الحذر . ان طريقة صنع الترياق هي ان تحصن الخيل ضد السم باعطائها السم قليلا قليلا حتى يتم تحصينها ثم يؤخذ المصل من دمها ، ويعقّم ، وتتخذ منه مادة للحقن ، هي الترياق لهذا السم الذي انشأها . وهي ترياق لهذا السم بالذات .

وهذه السموم تختلف ، واذن تختلف ترياقاتها .  
والى الآن لم يهتدوا لصنع ترياق يكون لأكثر من صنف أو صنفين من هذه السموم . ومن أجل هذا صار لا بد لنجاح الترياق من التعرف على نوع الثعبان الذي عض الانسان .

### الثعبان يبتلع فريسته ابتلاعا

ان الثعابين لا تأكل العشب ، ولكن تأكل الحيوان . فهي تعيش على اللحم والعظم . ويختلف طعام الثعبان باختلاف نوعه ، واختلاف حجمه . ومن طعام الثعابين الدود والحشر والضفدع والسحالي والطيور ، وصفار الحيوانات من ذوات الثدي كالفأر والأرنب . وقد يكون من غذاء الثعبان الثعابين .

والثعبان يقتل ضحيته بضمها ، بلف جسمه حولها ، ثم الضغط عليها حتى تتحطم أعضاؤها كما قدمنا ، أو هو يقتلها بالسم ، وهو يأكلها حية كما هي ، فلا سم ولا ضم حتى تموت في جوفه .

والثعبان لا يمزق ضحيته ولا يمزغها وانما هو يبتلعها ابتلاعا . وهو يبتلع عادة شيئا أكبر مما يستطيعه فمه ، وأكبر كثيرا . ومن أجل هذا تحور صنع الفم عن الجاري من أسلوب صنع الأفهام حتى يأذن بهذه الضحية الكبيرة أن تمر . فالحلق مصنوع من أجزاء مرنة تتمطط . والفك الأسفل قطعتان لا قطعة واحدة ، تتباعدان لتخلي الطريق . ويلتقف الثعبان من ضحيته أول ما يلقف رأسها . ثم هو ينشب فيها أسنانه ، وفيها انحناء الى الورا . وهو يحرك جانب الأسنان الأيمن الى أمام ثم ينشب في الضحية ليعود بها الى الورا بينما الجانب الأيسر قد أرخي . ثم ينشب بجانب الأسنان الأيسر . وهلم جرا ، فتدخل الضحية في جوفه خطوة خطوة ، تميل الى يمين ، ثم الى يسار ، وهكذا دواليك . فكأنما هو لباس لها .

وسوف تسأل : وكيف يتنفس الثعبان وقد امتلأ هكذا بالضحية حلقه . فاعلم أن الطبيعة العاقلة المدبرة لم يفتها أن تتخذ لهذا الحال عدته ، فهي قد صنعت قصبة الثعبان الهوائية بحيث يدفع بها الثعبان خارج فمه ، بين جزاي فكه الأسفل ، وهناك في الهواء تظل تعالج التنفس مهما امتد أمد البلع وطال .

وتدخل الضحية في جوف الثعبان فيتسع لها جوفه المرن اتساعا عظيما ، فليس في جسمه عظام تتحلق فتمنع الجسم أن يتسع .

## لثعابين عيون نافذة

وللثعابين عيون لا أحفان لها ، فهي لا تغطي أبداً ولكن عليها غشاء شفاف يحميها . ومن هذه العيون يلقي الثعبان إلى فريسته بتلك النظرات النفاذة التي تنجم لها الفريسة فلا تحاول فراراً . أو هكذا حسبوا .

## هل للثعابين آذان ؟

يغلب على الظن أن الثعابين تسمع ، ولكن بطريقة غير الطريقة المعهودة ، طريقة الأذن . فحيث موضع الأذن من الثعبان لا يجد المشرح طبلة للأذن . والعظمة التي هي في العادة تنقل ذبذبة الصوت من طبلة الأذن إلى الأذن الداخلية موجودة ، ولكنها تتركز على العظمة التي تحمل الفك الأسفل . فقد انقطع أذن ما بينها وبين المخ حيث تذهب الأصوات .

فالثعابين أذن ، أن كانت تسمع ، فأغلب الظن أنها تسمع عن ذبذبات للصوت تأتيها من الأرض .

## جلد الثعبان

والثعابين توجد في البحر كما توجد في البر . ولكنها توجد في البر أكثر كثيراً . وهي في البحر لا تزيد أنواعها على نحو الخمسين . وأجسامها في البحر عادة مفرطة من الجانبين فهي لهذا قوية في السباحة شديدة . وكل أنواعها سامة للغاية .

وهي غير الأسماك المستديرة التي يأكلها الناس وأطلقوا عليها في بعض البلاد اسم الثعابين ، وما هي بها . ولثعابين البحر رئات واسعة تعينها على الفطس في الماء وراء الأسماك التي منها غذاؤها .

## الثعابين تبيض وقد تلد

ومن الثعابين ما يبيض على الأرض ، ويترك بيضه . ومن الثعابين ما يبيض ويحتضن بيضه ، ففيه حس بالأمومة . فالبيثون Python العظيم تبيض الأنثى منه أكثر من مائة بيضة . ثم هي تحوي جسمها حول البيض وفوقه لتدفئه . ومن عجب أن هذا الجسم تزيد درجة حرارته عند احتضان البيض فكأنما هو يدري ما يصنع . وبينما يبيض الثعبان البيثون ويحتفل هكذا ببيضه ، تستبقي أنثى الثعبان البوا Boa يبيضها في جسمها . هذا مع أن البيثون والبوا نوعان في الثعابين متشابهان . ويتنشأ الجنين في هذه الحالة تماماً كما يفعل في البيضة المحتضنة ، فهو يأكل من صفارها ، فإذا أفرخ البيض خرج المفقوس من جسم البوا الأنثى فكأنما ولدته .

وثعابين البحر ، يمتنع عليها بالطبع احتضان فهي تلد . والثعبان الفرخ ، سواء خرج من بعد فقس في العراء أو ولادة ، يخرج على استعداد لممارسة الحياة . ففيه الناب وفيه الضرب الخاطف . أن معركة الحياة لا تمهل .

ويضم طرفي كل ضلعين متقابلين في بطن الثعبان عضلة تربطهما بصفيحة مستعرضة في البطن . وعلى هذه الصفائح يكون الزحف ، وهي تبلغ المائة والمائتين . والأضلاع تحرك بعضلاتها الصفائح وهي على الأرض الخشنة إلى الوراء ، فتأبى تحركاً لاستمساكها بالأرض . وعندئذ يندفع جسم الثعبان إلى أمام .

فإذا نحن قلنا أن الثعبان يمشي على أضلاعه فما أبعداً . ولو أنك وضعت ثعباناً على سطح أملس من زجاج أو لدين من اللدائن ( بلاستيك ) ، وحاول المسكين الزحف ما حاول ، أبت عليه ملاسة أرضه هذه أن ينتقل خطوة .

## الثعبان يتلوى اذ يزحف ، يمينا ويسارا

والثعبان يتحرك زاحفاً على الأرض وهو يتلوى إلى اليمين والشمال ، وله أكثر من ليّة في أكثر من اتجاه . وهو يفعل هذا بأن يعمل بعضلات أضلاعه اليمنى مجتمعة دون اليسرى فينحني الجسم يمينا . ويعكس فينحني يسارا . وهكذا هو يمشي مسرعاً على الأرض . وهو لا يتقوس فيرفع بعض طوله عن الأرض دون بعض ليسير . أما أنه ينط إلى فريسته انقذاً فخرافة معهودة .

والناس تبالغ في سرعة الثعبان فتقول أنه يضارع الخيل سرعة ، في حين أن سرعته على ما يظهر لا تزيد عن سبعة كيلومترات في الساعة ، أي نحو مترين في الثانية . كذلك هم يبالغون في طول الثعبان ، والصيادون أول المبالغين ، فيقولون أنهم وقعوا على ثعبان طوله ٢٠ متراً ، في حين أن أطول ثعبان عرفناه لم يزد على ٩ أمتار . ولكي يوضع حد لهذه الدعاوى الزائفة ، عرضت جمعية الحيوان بنيويورك مبلغاً قدره ٥٠٠٠ دولار لمن يأتيها بثعبان طوله ٩٠ من الأمتار . ولأن لم يأت بهذا الطول أحد .

والثعبان قد يسير على بطنه في خط يكاد أن يكون مستقيماً ، ولكنه لا يكون مستقيماً حقاً . وقد وضعوا ثعباناً في أنبوبة خشنة الباطن ، ولكن قطرها لم يزد على قطر جسم الثعبان الا قليلاً ، فما استطاع الثعبان الزحف فيها . لا بد من التبخر تلويها فوق الأرض . يستثنى من ذلك بعض الثعابين الكبيرة ، كالبيثون والبوا ، وبعض الصغيرة الضاربة بفمها . فهذه لها أساليب في السير أخرى تجيز لها أحياناً أن تسير على استقامة .

## لسان الثعبان

وللثعبان لسان منشعب ، وهو يحركه كلما احتاج ، أو إذا هو امتحن وتفحص شيئاً . والظاهر أنه يعتمد في الحس على هذا اللسان اعتماداً كبيراً . أما ما هو هذا الحس تماماً فلا ندري ، ولعله حس يتصل بالشم . فالثعبان ما أسرع ما يفرق بين البيضة الصالحة والبيضة الفاسدة ، وأغلب الظن أنه يفعل ذلك بلسانه .

# سُمُّ الثَّعْبَانِ وَتَرْيَاقُهُ



خطر هذه الكلمة هو فيما قام به الجسم ، جسم هذا الحصان أو غيره من حيوان أو انسان ( وهو الجسم الذي لا يعقل ) بتركيب مركب كيميائي ( الترياق ) لم يكن له به ولا بتركيبه علم من قبل ، ولا هو بمستطيع عمله أو وعي عمله ، هدفه أن ينفي أثر مركب كيميائي آخر ( السم ) لم يكن له به ولا بتركيبه علم من قبل . ويختلف الترياق باختلاف السم ، ومع هذا يستجيب الجسم لكل اختلاف . ويستجيب على الفور الى ما عجز الجمع من العلماء عن الوفاء به ولو كان بعضهم لبعض نصيرا .

## من كل بكتير سم ، ولكل سم بكتير ترياق

وكسموم الثعابين سموم الصنوف العديدة من البكتير التي تصنع في أجسام الناس الامراض . البكتير يصنع في الأجسام السموم ، والجسم يصنع لها الترياق المناسب لكل سم على حدة . ويعجز هذا الترياق الذي يصنعه الجسم عن الصمود امام المكروب الغازي ، فيعيته العلماء بالأمصال ، وهي ترياقات ، صنعتها أجسام حية أخرى . تماما كما تصنع الخيل المصل الذي هو ترياق سم الثعبان .

## المصل غير اللقاح

والمصل غير اللقاح . فالمصل للعلاج ، وقد وقعت الواقعة ، وقد أصاب الرجل سم الأفعى ، أو سموم بدخول المكروب الى جسمه يصنع السموم . ومثال ذلك مصل الدفتريا ، والدوسنتاريا والتيتنوس ، ومكروب الالتهاب السحائي أو المنجوكوك ، والجمرة الخبيثة أو الانثراكس ، وغير ذلك . واللقاح هو المكروب نفسه ، قتلوه أو ذهبوا بعنفه وشيرته . وهو عموما للوقاية قبل أن يصاب المريض بالداء . ومثال ذلك لقاح شلل الاطفال والتيفود والكوليرا ، وبالطبع أبو الجميع وأولها : لقاح الجدري . والمصل فيه الترياق ، وقد صنعوه من أجسام الحيوانات باعطائها السم أو المكروب ، ثم حصلوا من دمها على الترياق المطلوب . ذلك الذي يسميه الأطباء بالجسم المضاد ، وهو يضاد سم الثعبان أن كان سم ثعبان ، أو سم المكروب فينفي فعله .

أما اللقاح فيدخل الى جسم الرجل الصحيح ، فيصنع فيه الترياق ، ترياق المرض الذي يحتوي هذا اللقاح مكروبه ، ميتا أو مُضعفاً . يقوم جسم الرجل الصحيح بصنع الترياق ، صنع الجسم المضاد للمرض الذي يسببه هذا المكروب . وهذا الجسم المضاد يبقى في الجسم زمنا ، حتى اذا أصاب ذلك المكروب هذا الرجل ، صمد الرجل بالذي هو مختزن في جسمه من الجسم المضاد ومع هذا فكثيرا ما استخدم الأطباء اللقاحات والمرض قائم ، فجعلوها للعلاج أيضا .

سم ترياق . والترياق في اللغة دواء يدفع السموم ، فان كان له جمع فقد صح أن يكون تراييق ، أو يجمع جمع تانيث فيكون ترياقات . وهو بالفرنسية Antitoxin ، أي مضاد السم ، واذن فهو ترياقه . وقد سماه ابن البيطار انتيتقسين . والذي نتحدث فيه اليوم هو سم الثعبان ، وهو يوجد في غدة في فمه متصلة بناب يفرزه الثعبان في الضحية عند عضه اياها .

وهو هكذا يفعل في الانسان . ولسموم الثعابين تراييق أو جواهر مضادة تعمل في اجسام الضحايا ، من حيوان وانسان ، بحيث تفسد عمل السموم ، واذن هي تقي منها .

## تحضير سم الثعبان ، وتحضير الترياق منه

ويستحضر ترياق رأس الثعبان من سم الثعبان نفسه . فبعد أن يربط رأس الثعبان في عصا ، ويفتح فكاكه ، يفرغ سمه في الكأس اذ ينصب من الغدة التي في فمه عن طريق الناب الذي في فكه الاعلى . ثم يعالج هذا السم بعد ذلك بما يخفف من وطأته ، ثم يحقن منه في أجسام الخيل .

والذي يحدث في أجسام الخيل هو ما يحدث دائما عندما تدخل مادة غريبة ضارة في جسم حيوان . يقوم الجسم لساعته بصنع ترياق يقي من هذه المادة الضارة ، من هذا السم .

بعد ذلك يؤخذ بعض دم هذا الحصان ، ومن هذا الدم يحضر المصل الواقي ، الترياق ، الذي يحقن به الرجل الذي أصابه هذا الثعبان بنابه ، فينفي عنه سوء السم الذي دخل الى جسمه .

## الجسم يقوم بتركيب ترياق

### ليس له به علم سابق

والنقطة الهامة في هذه الكلمة ، ليست هي التي نتحدث في السم ، ولا هي التي نتحدث عن الترياق ، ولكن

أَرَقُّ غَزَّالَ ،  
وَأَرَقُّ نَسَّاجَ ،  
بَيْنَ الْحَيَوَانِ ..

## أَنَّهُ الْعَنْكَبُوتُ

والعنكبوت عندما تتحرك في بيتها تتخذ لها من هياكل البيت وعمده طريقا تمشي عليه ، وحيث يخلو البيت من هذه اللقافات اللزجة . انها لا تمسها أبدا . وهي تدري ذلك وتحفظه .

والأنثى تجلس في اوسط بيتها ، بعد الفراغ منه ، تنتظر الزائر الطارق . ولها في رأسها بضعة من عيون ترى بها كل الجهات .

وقد تطيح ببيت العنكبوت الطائحات ، ريحٌ شديدة عاتية ، او مطر هامر . وتلتجئ أنثى العنكبوت الى حيث تحتمي . ثم لا تلبث أن تخرج لتعيد للبيت بناءه . انها اذا لم تبته تمضي يومها جائعة بغير طعام .

وتصنع أنثى العنكبوت بيتها ، خطوة من بعد خطوة . انه الفن الهندسي الكامل لا شك في هذا . وهي لا ترمي بخيوط البيت هكذا اعتباطا . انها ترمي أولا بما هو أضمن لثباته وأعون لاتزانه . وهي قبل أن تنتهي من اقامة الهيكل تشد خيوطه لتقيس قوته . فان كان ضعيفا زادته من جسمها قوة .

ويقف الانسان العاقل المتأمل حائرا . اهذا عقل يعمل ، في هذا المستوى غير الرفيع من الخلائق ؟

ان من العلماء من يسميه الغريزة ، ويقول انها غريزة محفوظة . والسؤال يأتي : على أي لوح في رأس هذا العنكبوت حفظت هذه الغريزة ؟ والعقل ، والحيلة ، والتبصر ، والتحوط ، الذي تحويه هذه الغريزة ، لو حدث ان سلمنا بأنها غريزة ، من رسمه ؟ من دبره ؟

ثم كم في الخلائق من صنوف ؟ وكم في هذه الصنوف من غرائز ؟

وكم فيها على كثرتها من تشابه في التدبير ، يوحى بأن التدبير واحد ، ومن تشابه في الهدف ، يوحى بأن الهدف واحد .

ان الايمان بالله الواحد يُعْطَى لأكثر أهل الأرض تلقينا .

وايمان العلماء بالله الواحد ، المستمد من التبصر في دقائق خلق الله ، لا يدانيه في الوثاقة والطمأنينة ايمان .

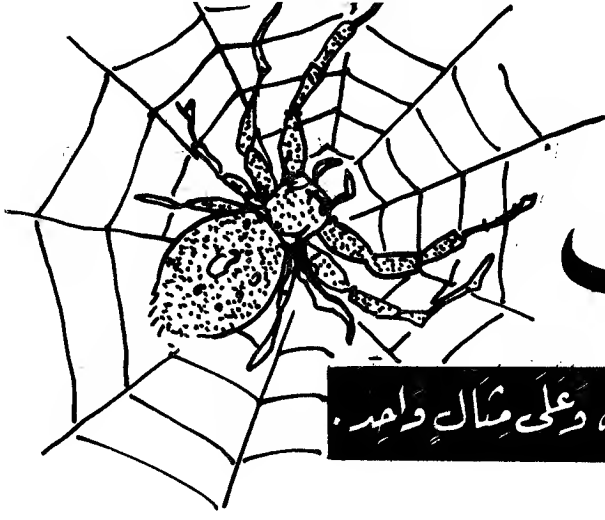
وهو . وهو ليس بالحشرة . فالحشرة في العلم Insect لها جسم يتجزأ ثلاثة أقسام ، ثم أرجل ست . أما العنكبوت فلها ثمانية أرجل ، وجسمها جزآن : الصدر مع الرأس وقد التحما Cephalothorax ، والبطن Abdomen .

والعنكبوت ، بين الحيوان ، من آكلات اللحم ، لا العشب وأضرابه مما تنبت الأرض . وهو يعيش على الحشرات الحية وأشباهها . وهو يصيدها بعضها ويحقن سما فيها يخرج مع العض فيقضي عليها .

والمحدث في العنكبوت يستطيع ان يتحدث عنها من أكثر من وجه . وأريد ان أتحدث هنا عن نسجها ، ويقال له بيت العنكبوت ، فهو حقا بيتها ، وهو كذلك الشبكة التي تصيد بها العنكبوت صيدها .

والغزل ، والنسيج ، وبناء البيت كله ، انما تقوم به الاناث من العنكبوت وحدها ، وهي مزودة من اجل ذلك بجهاز للغزل في الطرف من بطنها ، يخرج منه خيط رفيع جدا لا تكاد ترى له سمكا ، يكون سائلا وهو يفادر الجسم ، ولكنه يتجمد عند مسه الهواء .

وينتج جهاز الغزل هذا نوعين من هذه الخيوط « الحريرية » ، نوعا جافا لا مرونة فيه ، وهو لاقامة الهيكل الذي يعمد البيت ، ونوعا مرنا لزجا يلصق به كل ما يمسه ، وهذا لنسج الشبكة اللقافة الشكل التي عليها تقع الضحية من الحشرات غذاء للعنكبوت حللا طيبا .



# العناكب

يَدُ تَعْمَلُ فِيهَا ، يَدُ تَعْمَلُ فِي الْخَلْقِ جَمِيعًا ، وَعَلَى مَنَاقِدِهَا .

أولاً

انا ذكرت العنكبوت ، فسوف تتصور ، يا سامعَ هذا اللفظ مني ، صورة العنكبوت ، ولكنك سوف تتصور معها صورة أخرى لا تكاد تنفصل عنها ، تلك صورة بيت العنكبوت ، وهو من نسيج .

ان الدارس للعناكب ، يجد فيها من أشباه ما يجد في سائر الحيوانات الشيء الكثير ، ولكن ليس كنسيج ينسجه العنكبوت ، وليس كفاية يبتغيها العنكبوت من نسجه .

ان العنكبوت ، في صنع نسيجه ، وفي غزله من قبل نسج ، وفي إدراجه مادة الغزل من قبل غزل ، كما تدر الأم لبنها ، وفي الثدي أو الأثداء التي منها استدر ما استدر ، هذا العنكبوت قدّم للانسان ، ذي الرأس الأكبر والعقل الأتم والفكر الأوسع ، والأقدر ، وهو المخلوق ، على فهم كيف خلق وخلقت الخلائق من حوله ، قدّم له النموذجاً صغيراً ، قدر عقلة الأصبع الصغير ، بل اصغر ، تمثل فيه الصنع كيف يكون ، والابداع الى اي حد يصل ، وهندسة البناء ، حتى في من نبخل عليهم بالذكاء من الأحياء ، الى اي درجة تبلغ . انها تبلغ مبلغا يعجز عنه الانسان ، سيد الخلائق ، والذي وهبه من عقل ، ودقة فكر ، وبراعة يد وكف ، ويعجز عجزا بالغا كبيرا .

انه عجز ، في نوعه وفي مقداره ، يذكرنا بالعجز الذي نبهت اليه الآية الكريمة :

يا ايها الناس ضرب مثل فاستمعوا له : « ان الذين تدعون من دون الله لن يخلقوا ذبابا ولو اجتمعوا له ، وان يسلبهم الذباب شيئا لا يستنقذوه منه ، ضعف الطالب والمطلوب » .

وعجز الانسان عن مجازاة الذبابة فيما تصنع ، عجز ضخامة عن مجازاة ضالة وصغر . ولكن عجز الانسان عن محاكاة العنكبوت فيما يصنع ، عجز افتقاد جهاز يصنع خيطا ، و « فكر » ينظم بيتا ، وأعضاء تتجاوب مع حاجة البناء ، فتعطي الخيط الرطب حينا ، والجاف حينا ، وكل هذا في عالم صغير ، يحاول الانسان أن يراه فلا

يستطيع الا من وراء عدسة .  
ونبدأ الحديث بذكر شيء عن العناكب في ايجاز كثير :  
ما هي ، واين تقع من الخلائق ، واين من الانسان ؟

## العناكب في مملكة الحيوان

ان مملكة الحيوان تنقسم الى شعب كبيرة  
Phylum Phyla .

وكل شعبة من هذه تتفرع الى طوائف عدة Classes .

وكل طائفة من هذه تتفرع الى رتب كثيرة Orders .

وكل رتبة من هذه تتفرع الى فصائل Families .

وكل فصيلة تتفرع الى جنس Genus .

وكل جنس يتفرع الى نوع Sepies .

والعناكب بشتى صنوفها تكون رتبة من رتب

الحيوان تعرف بالعناكب Spiders .

والعقارب رتبة من رتب الحيوان تعرف بالعقارب  
Scorpions .

والرتبتان تجمعهما ، مع أشباه لهما ، طائفة واحدة ،

تعرف بأشياء العناكب Arachnids .

ولهذه الطائفة طائفة تناظرها ، هي طائفة الحشرات  
Insects .

ونقول تناظرها لانهما تجمعهما شعبة واحدة هي

شعبة ذات الأرجل المفصليّة Arthropods .

فهذه علاقة ما بين العناكب والعقارب والحشرات ،

ان استعجمت عما تألف يا قارئ ، فاصرف النظر عنها .

وانما ذكرتها لغايات منها : ان أبين ان معنى الحشر

في العلم غيره في العرف الشائع ، فالعنكبوت والعقرب

وصنوفهما ليست بحشر ، وانما الحشر الصراصير ،

والخنافس ، والنمل ، والبعوض ، والقمل ، والبراغيث

وانواع بلغت فوق النصف مليون عدداً ، ليس منها حسب

النظام الخلقي لآبدانها ، العناكب ولا العقارب ، ولا الكثير

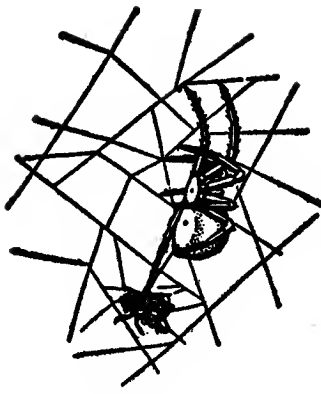
مما يطلق عليه عامة الناس حشرا ، فكل ما ضر عند بعضهم

حشر ، حتى الثعابين .

## أجسام العناكب

ابرازاً للوحدة الكائنة في الخلائق جميعاً يحسن بنا

دائماً ان نرد الأجسام جميعاً ودائماً الى الجسم الذي



عنكبوت يلف ذبابة بخيوط من نسيجه لزجة .



صنفان من العنكب .

أما القسم الأول من الجهاز فللمص ، انها المعدة تعمل كالمضخة الماصة فتمتص كل ما تستطيع من سوائل الضحية التي غنمها العنكبوت بعد أن يكون قد جرحها ، وصب فيها من أنزيماته ما يحولها الى سوائل . سوائل هي وحدها التي يمتصها العنكبوت ، وتدخل الى جهازه الهضمي . أما الضحية ، كالذبابة مثلاً ، فلا يبقى منها غير قشرة جافة . وهو يستغرق في امتصاصها نحو ساعة كاملة .

وهذه السوائل ، عندما تكون في أوسط هذا الجهاز الهضمي للعنكبوت ، تصب عليها الأنزيمات من جديد لتضمها قبل أن تمتصها جدران القناة الهضمية . وتتجمع الرواسب التي لا يمتصها الجسم ، وتخرج آخر الأمر من الأسب بعد أن تتجمع فيما يشبه المستقيم من الانسان . خطة واحدة ، كخطة الانسان ، وكخطة سائر الحيوانات والأحياء ، وان اختلفت تفصيلاً . المخطط واحد ، والهندسة واحدة . وحتى الكيمياء واحدة . أنزيمات تهضم طعام الانسان ، وأنزيمات تهضم طعام العنكبوت . وهذه العنكبوت الصغيرة لا تدخلها الأنزيمات جاهزة . انها تصنعها صنعا . صناعة بيت . ويعجز الانسان عن صنعها في عظيم مختبراته ، وبالذقيق العجيب من مختلف أجهزته وآلاته .

والعنكبوت تقتنص فريستها اقتناصاً . وعلى الرغم من أن في فكها نابا به سم ، فانها تصيد فريستها بنسجها الذي تنسجه . هي حبالها التي تصيد بها . ثم هي تقتل فريستها ، لا بالسم ، ولكن طحناً بين فكها .

ويستخدم السمّ العنكبوت التي تصيد بغير نسج . تتخفى لصيدها ، ثم تباغتتها .

وكل العنكبوت تستخدم سمها في الدفاع عندما لا يكون بسواه مهرب .

وليست كل أنواع العنكبوت ذات سم .

### الدورة في العنكبوت

وتتميز الحيوانات بالدورة التي نسميها في الانسان بالدموية ، وهي تتألف على ما هو معروف من قلب ،

اكتمل اعضاءه ، وتخصص وظائفه ، وبلغ الغاية التي نعرف ، فهو قياس الحياة ، وميزان الجودة في الخلق على هذه الأرض ، ذلك جسم الانسان . تماماً كما نرد الكوخ الحقير والبيت الصغير الى القصر المنيف لنبين أن هندسة البناء نشأت واحدة ، ثم تطورت ، ومع هذا بقيت أصولها وأهدافها ، التي هي أهداف العيش والوفاء بمطالبه ، واحدة .

وجسم الانسان رأس وصدر وبطن وأطراف ، ولتوكيد انفصال الصدر عن البطن كان هناك ما أسميناه بالحجاب الحاجز ، وهو يحجز صدرا عن بطن ، والأطراف للحركة ، ولأداء واجبات أخرى من واجبات العيش .

والحشر ، وهو في أوطأ مدارج الحيوان ، رأس وصدر وبطن وأطراف . والأطراف هنا أيضاً للحركة ، ولأداء واجبات أخرى من واجبات العيش .

والعنكبوت ، وهي من نظائر الحشر كما قدّمنا ، تتألف من رأس وصدر وبطن وأطراف ، فالهندسة واحدة ، سوى أن الرأس والصدر التحما فكانا شيئاً واحداً . ومع هذا فقد بقيت في الظهر علامة تدل على حيث كان يفصل الرأس عن الصدر لو أنه أريد لهما انفصال .

والصدر في العنكبوت يصله بالبطن خصر ظاهر كأنما يريد أن يعوض عن التحام وقع بين رأس وصدر .

والأطراف ذات مفاصل ، فالعنكبوت كالعقارب ، وكالحشر ، من المفصليات ، أي ذوات الأرجل المفصلية . انها للحركة فهي في حاجة الى مفاصل . ضرورة واحدة في كل هذه المخلوقات وأمثالها جعلت المفصل بعض هندسة البناء . كالمفصل الذي هو ضروري للباب في البيت الصغير والبيت الكبير على السواء .

وللعنكبوت أربعة أزواج من الأرجل تخرج من الصدر . وكذا العقارب وذوات الأرجل المفصلية وهذا يميزها عن الحشرات ، فهذه لها ثلاثة أزواج فقط .

### القناة الهضمية للعنكبوت

انه فم ، يتصل ببلعوم ، يتصل بمريء ، يتصل بمعدة ، تتصل بما يشبه المعاء ، ثم الاست .

والفكر ان يكن فكر ، وتخرج ناتج الاحتراق الى الهواء ، ثاني اكسيد كربون .

وللعناكب أزواج من أجهزة التنفس أشبه بأجهزة السمك : خياشيم تجمع في أسطح متقاربة متضامنة كثيرة ، منافذ للهواء عديدة . وقد يجمع العنكبوت بين الخياشيم وقنوات الهواء Tracheae كالتى بها يتنفس الحشر .

وهذه الفتحات جميعا توجد في بطن العنكبوت من اسفل ، الى أمام .

المهم : الهدف واحد ، والتفاعل القائم واحد ، وان اختلف الوعاء . انه يتبسط أحيانا ، ويتعقد ويتركب أحيانا . وهي جميعا أوعية « للطبخ » الواحد .

### وللعناكب أحاسيس

وأفضل الأحاسيس عند العناكب عامة احساس المس واللمس والحركة . وبجسم العنكبوت شعيرات كثيرة ، من صنوف شتى، كل شعرة منها متصلة بعصب، هو بالطبع غاية في الصغر . وهو متصل بالجهاز العصبي للعنكبوت . وخطر هذا الصنف من الأحاسيس يظهر للانسان عندما يذكر أن العنكبوت ، في بيته ، وهو من نسيج، انما يعلم بان صيدا وقع فيه عندما يحس باهتزاز الاحبال الاصيلية التي هي قوام هذا النسيج .

### والبصر

ثم البصر ، وهو الاحساس الاول الذي يهدي المخلوقات في مسالك الحياة . فهذا يختلف في بعض العناكب عن بعض . ويلاحظ انه حيث يضعف البصر ، يقوى الاحساس باللمس والمس والحركة . لا بد من شيء يصل العنكبوت على الأقل بطعامه . من العناكب ما يكاد أن يكون أعمى ، واللمس والاحساس بالحركة عكازه .

والعناكب لها في العادة أربع أزواج من الأعين . وقد تزيد وقد تنقص . وللأعين عدسات ولها شبكيات ، وعلى الشبكية تقع صور الأشياء المرئية . ولكنها صور يختلف بعضها عن بعض ، بعضها الكبير ، وبعضها الصغير، وليس بينها المتطابق . وهي بهذا تنقل للعنكبوت صوراً مما حوله ، مجموعها يشمل كل ما حوله أو يكاد ، فهو يقظ لكل ما يقع في أكثر الأفق المحيط به .

والبصر يقوى ويضعف عند العناكب . والبصر أقوى عند العناكب التي تصيد صيدها جريا وراءه . أحاسيس تعطى للحاجة ، وعند الحاجة ، وبمقدار الحاجة .

### والسمع

وفي بعض العناكب أجهزة لأحداث الصوت ، ولكن لم تكتشف الى اليوم « أذن » تتلقاه . وقد يكون العنكبوت يسمع أصواتا أعلى كثيرا مما تحسه أذن الانسان . أعلى ذبذبة .

كالضخعة يدفع ، ومن انابيب تحمل الدم المدفوع ، بما فيه من غذاء ، واكسجين هواء ، الى خلايا الجسم جميعا ، ثم انابيب تعود بالدم الى القلب ليعود فيفعل بها مثل ما كان فعل أولا .

وهذه الدورة هي اتم ما تكون في الانسان . ثم تأخذ في التناقص فيقل اكتمالها كلما هبطنا في سلم مراتب الحيوان . وهي تظل في العناكب على صورة ما .

وكما هي في العناكب فكذا هي في نظائرها الحشرات ، فكلما الرتبتي من عناكب وحشرات توجد في الطائفة المعروفة بالمفصليات . والحشرات فيها دورة ، بها ما يشبه القلب دفعا للدم بعيدا عنه ، وفيها ما يشبه العودة به دفعا اليه .

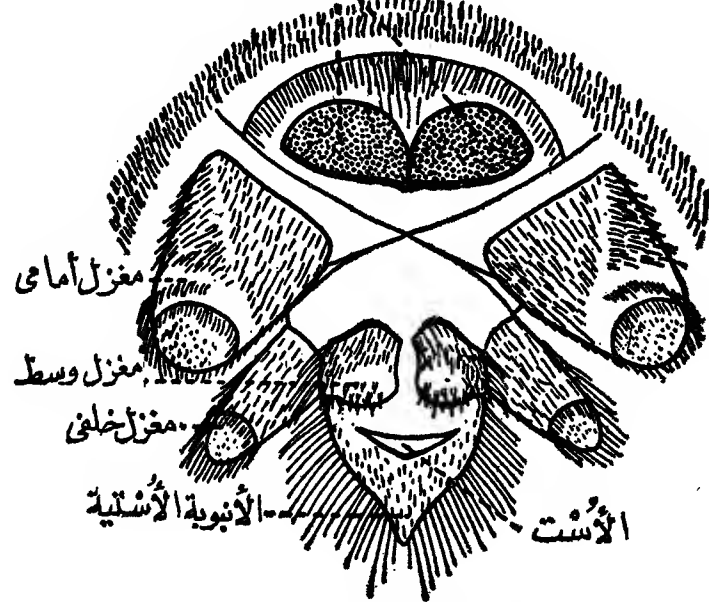
لا بد من التوزيع ، توزيع الغذاء واكسجين الهواء ، على خلايا الجسم جميعها ، بدورة أو بغير دورة . وما الدورة الدموية الا شكل من اشكال الوسائل التي تهدف الى هذه الغاية في الاحياء جميعا ، وفاء بحاجات الحياة الواحدة فيها جميعا : الغذاء . توزيع الغذاء . احراق الغذاء بما يصل الخلية من اكسجين الهواء . التخلص من نتيجة الاحتراق بالانفاس يخرجها الجسم الحي .

وان سألت ما الحياة ، فهذه هي الحياة في مصادرها الاولى ، مادية ، فكرية ، روحية ، مطلقة أو مستأنية ، جادة أو عابثة ، كافرة أو مؤمنة .

### وللعناكب انفاس

والعناكب كالحوانات والاحياء جميعا لا بد ان تتنفس ، تأخذ من اكسجين الهواء لتحرق في خلايا جسمها الاغذية ، فتمد بذلك الحياة بالقوة والحركة

مغزلان خاصان



نظرة الى العنكبوت من تحت بطنه ، تكشف عن أزواج من المغازل ثلاثة ، وهي في المؤخرة قرب الاست.



والمذاق والشَّم في العناكب اضعف ما يكونان .

### التناسل في العناكب

امر العناكب في هذا عجيب ايضا .  
خذ الانثى مثلا . ان لها مبيضين ، ولها قناة  
للبيض ، ولها رحم ، ولو انه قصير جدا ، وهو ينفث  
في البطن ، في اسفلها ، بين فتحتي التنفس اللتين قد  
ذكرنا .

وكذلك الذكر من العنكبوت ، له خصيتان ،  
وزوجان من قنوات كالتي تنقل المني في الانسان ، ثم الى  
قناة للقذف .

والتقاء الحيوان المنوي ببويضة الانثى له في  
العناكب طريق خاص ، لا يهمننا تفصيله الآن .  
ولكن المهم هو المخطط العام . أسسه واحدة في  
العناكب والانسان .

شيء واحد يختلف فيه ذكر العناكب وانثاها عن  
ذكر الناس والانثيات :

دنيا الناس دنيا رجال .

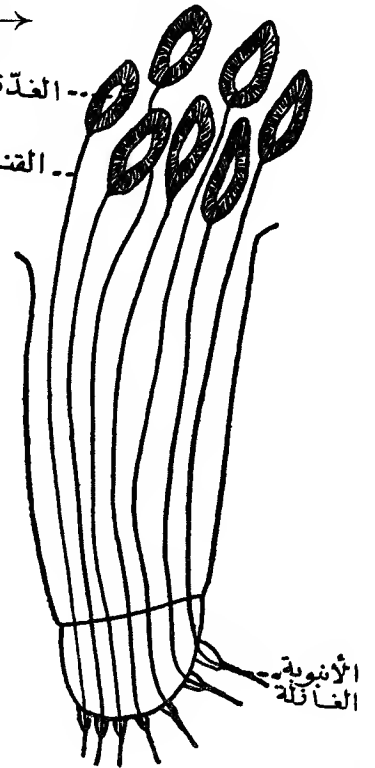
اما دنيا العناكب فدنيا نساء .

دنيا العناكب لا خطر للذكر فيها الا في تلقيح البويضة  
ثم هو لا شيء من بعد ذلك . فالانثى هي التي تنسج  
حول البويضة كساء يقيها ، وهي التي تعنى بأطفالها .  
وذكور العناكب بها غدد تفرز النسيج ، ولكن ما اقل ما  
تنسج . وهي تصيد صيدها وحدها . وهي اصفر من  
اناثها . وكثير من الذكور يلقي حتفه بعد التلقيح . ان

→ هذه هي الغدد الموجودة داخل بطن  
العنكبوت ، وهي تفرز السائل الذي  
يتحول الى خيوط من حرير ، بمجرد  
مسه الهواء . وهذا السائل يجري من  
الغدد في قنوات تنتهي عند المغزل الواحد  
بأنابيب رفيعة عدة هي الأنابيب الفازلة  
(مكبرة في الصورة التالية) .



الأنبوبة الفازلة التي تنتهي بها القناة  
التي تحمل السائل من غدده الى  
الهواء فيتحول الى خيوط عند مسه .



العنكبوتة الانثى تلتهمه . ولا تلتهم النساء الرجال .  
السعيدة فيهن التي لا تلتهم .

### للعناكب أذاء كأذاء النساء

ولكنها لا تدر اللبن وانما تنضج بالحرير الناعم

وأخيرا نأتي على خصيصة العنكبوت الاولى ، تلك  
التي تكاد تخصه دون سائر حيوان الأرض ، تلك هي  
نسج العنكبوت .

### مغازل

للعناكب مغازل موضعها في البطن ، في مؤخرتها ،  
وترى من اسفل عند الاست ، وهي عادة ثلاثة أزواج أو  
اربعة أزواج ( انظر الشكل المرفق ) .  
وكل مغزل من هذه به ثقب عدة .

وهذه الثقوب تتصل من الداخل بالفدد التي تفرز  
السائل الذي يستحيل الى حرير بمجرد مسه هواء  
الجو . واتصال هذه الثقوب بالفدد يكون عن طريق  
قنوات .

وهذه الثقوب تتصل من الخارج بأنابيب رفيعة  
جدا ، كالشعرة رقة ، يخرج منها السائل الحريري الآتي  
من الفدد عن طريق القنوات ( انظر الشكل المرفق ) .

ومع الشكلين السابقين شكل آخر ثالث ، هو  
للأنبوبة الفازلة ، واتصالها من الداخل بالقناة الحاملة  
للحرير السائل . وهو شكل مكبر تكبيرا عظيما .

وهذا الجهاز الذي نسميه المغزل في العنكبوت .  
اشبه بالجهاز الذي نسميه الثدي في المرأة . ذلك ان ثدي  
المرأة حلمة من ورائها قنوات تنتهي بغدد هي التي تصنع  
اللبن من الدم . بينما مغازل العناكب تصنع الحرير .

انها مخططات في الخليقة أساليبها واحدة ، حتى  
وان اختلفت الغايات منها .

المرأة تصنع اللبن ، وفي تركيبه البروتين .

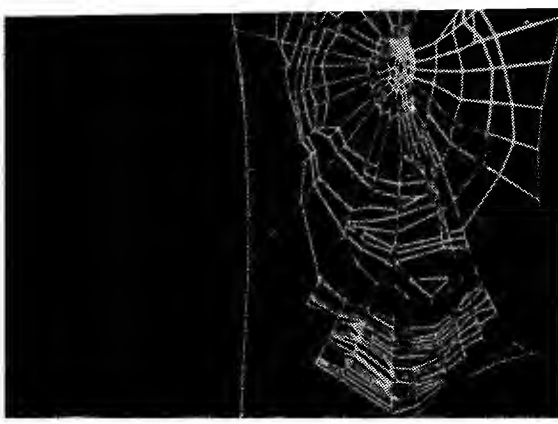
والعنكبوت يصنع الحرير ، وهو من بروتين .

واختلف البروتينان . ولا يعلم أيهما ما البروتين  
الذي يصنع . وان بروتينا صنعه عنكبوت عاش منذ ألف  
عام ، هو بروتين يصنعه العنكبوت اليوم . وان بروتينا  
يصنعه ثدي المرأة منذ ألف عام ، هو بروتين يصنعه  
ثديها اليوم .

ويخلق العنكبوت ، ويخلق الثدي ما يخلق ،  
ويعجز الانسان . ان الانسان الى اليوم ، وفي عصر الذرة ،  
بكل ما امتلأت مختبراته الكيماوية من أجهزة ومواد ،  
ومن حيل ، عجز عن تخليق بروتين ، يستثنى من ذلك  
الانسولين ، فقد خلقه الصينيون من عهد غير بعيد .

### بمغازل العنكبوت مئات من الأنابيب الفازلة

ومغازل العناكب بها عدد من الثقوب ، بل عدد  
من الأنابيب الفازلة ، كبير جدا ، يبلغ أحيانا الألف ، ولكن  
في البعض الآخر من الأنواع تقل الأنابيب الفازلة عن المائة .



هذا نسيج عنكبوت تعاطى العقار برفتين Pervitin ، وهو يزيد النشاط فيقلل الصبر . وذهب صبر العنكبوت فاكثى بنسج مساحة جانبية صفر .



ثم الكافئين Caffeine وهو العنصر الفعال في القهوة ، يجعل العنكبوت ينسج مثل هذا البيت . انه خبط عشواء في الظلام الدامس .

### تنسج العناكب شباكاً لها أشكال عدة

ولكل فصيلة من فصائل العناكب شكل لبيتها الخاص الذي يبنيه . ومن هذه الأشكال ما هو كالملاءة ، ومنه ما هو كالقمع ، ومنه الهندسي الدائري . وغير ذلك .

وأكثر هذه الشباك تعقدا وتركيبا وحسن صنعة الهندسي الدائري . وهو يتألف عندما يكتمل عادة من ثلاثة خيوط أو أربعة أساسية تحيط به ، وعدة خيوط أخرى أساسية تتخلله في داخله ، ثم أنصاف أقطار كثيرة تخرج من مركز واحد . ثم سرّة عند هذا المركز من نسيج دائري متقارب ، ثم منطقة متوسطة ، ثم أخرى لزجة ، لتلتصق بها الضحية ، فلا تستطيع هربا .

واختلفت الخيوط التي وجب على العنكبوت أن يصنعها لاختلاف الغاية منها ، واذن اختلفت الغدد التي تصنع الحرير السائل في بطن العنكبوت فيما تصنع من

والخيوط من الحرير الذي يخرج عادة من هذه الأنابيب الفازلة رفيع جدا ، فقطره يبلغ نحو ثلاثة أعشار جزء من ألف من المليمتر ، أو بصيغة أخرى ، يجب أن نصف نحو ٣٣٣٣ خيطا صفا واحدا ليبلغ طول الصف مليمترا واحدا . والحرير يصنع لأغراض أخرى فيكون أكثر دقة ورقة .

ونحن ننزل القطن في مصانعنا ، فنجمع بين خيط وخيط وخيط ، لننتج منها خيطا أقوى ، ونجمع بينها مع اللف ، ليشد انضمامها ، ونسمي هذا غزلا ، فهكذا يصنع العنكبوت بخيوط حريره . ولست أدري ، أمن العنكبوت تعلمنا ، أم تعلم العنكبوت منا ! أم كلانا تعلم من « وراء جدران » .

### حرير العنكبوت وحرير القز

وحرير القز ، أعني حرير دودة القز ، هو الحرير الأشهر والأفخم .

ومن عجب أن حرير العنكبوت أدق وأرق ، وأخف من حرير القز . وأخطر من كل هذه ، أنه امتن . وقد حاول قوم انتاج حرير العنكبوت للتجارة وخاب سعيهم . ومن أسباب ذلك أن العنكبوت على التأنيس يجب أن يظل يعيش وحده ، ويأكل وحده ، ويسعى إليه بالطعام وحده ، وكل ذلك وغير ذلك ، كلفة كبيرة .

ومع هذا فحرير العناكب يستخدم في صنع الأجهزة البصرية لأنه أدق خيط معروف الى اليوم .

### ليس كل العناكب تنسج الشباك

ليس كل العناكب تنسج لتصنع من نسجها الشباك تصيد بها طعامها . فالكثير من العناكب يصيد طعامه كما يصيد الوحش ، يختبئ حتى تحين الفرصة فيثب . ولكن للنسج أغراض كثيرة أخرى . فهو يستخدم للدفاع من العدو ، كالدبور مثلا ، فالنسج يعجزه . وهو يستخدم لصنع الشرنقة التي تقي فيها أنثى العنكبوت بيضها ، وتظل تحرسه وترعاه . وهو يستخدم وعاء تجمع فيه الحيوانات المنوية للذكر قبل أن تتلقح بها الأنثى . . . وهلم جرا .

ويريد العنكبوت في السقف أن يهبط الى الأرض ، فماذا يصنع ؟ أنه يصمم ببعض حريره السائل على السقف ، ثم يأخذ يصنع خيطا واحدا يتدلى به الى الأرض . وهو يزيد في صنعه كلما ازداد هبوطا ، حتى يصل الى الأرض ، فإذا هو شاء صعودا ، احتفظ بهذا الجبل فصعد عليه .

وهو هكذا ينتقل من فرع شجرة الى فرع . يلقي بحبله ، وهو خفيف ، فتحمله الريح حتى يرتبط بالفرع الآخر . وعلى الجسر الناشئ هو يسير .

صيد . وقبل ذلك صنع العنكب بيوتها من نسيج من حرير ، فيه الفكر المنسق ، والأيدي أو الأرجل التي تفضل وتنسج . كل هذا لابد له من رائد يرود ، هو في الانسان المخ ، ومنه يخرج النخاع الشوكي ، ومن النخاع الشوكي مئات الاعصاب بل الوفها تتوزع على الجسم اشد من توزع عمال لمصنع هائل في شتى وحداته المترامية وأقسامه المتخصصة المتعددة .

وهذا الرائد في العنكب انما هو اعصاب تزدهم ازدهاما في الصدر والرأس من جسمها ، وتخف وترق في البطن .

أشياء لا يراها رائيها الا بالعدسات والمجاهر . وصنعها صانعها بغير عدسة أو مجهر . وهي تتم في العنكب صنعا ، وهي لا تدري . انها تعطاهها . ولا أحسب ان العنكب لها من الوعي ما تحس به انها تعطى . واختص بهذا الوعي الانسان . وقليل من بني الناس من وعى .

والخير في أن لا يعوا وعيا كاملا . فهذا الوعي اذا اكتمل عطل الحياة . لأن الحياة لابد فيها من غفلة لكي تمضي الى غايتها . وكيفها من الوعي الكامل دقيقة واحدة يتكشف للانسان فيها الحق ، وهو يخطو آخر خطوة له فوق سطح هذا التراب .

### العقائير تفعل في العنكب

#### مثل فعلها في الانسان

واخيرا نأتي على ابحاث أجروها في العقائير دلت على مقدار ما تتأثر به منها وكيف . استخدموا العنكب كما تستخدم الحيوانات التجريبية من فئران وأرانب وخنازير هندية وغير ذلك .

مثال ذلك ذبابة حقنوها بعقار فعال ، اطعموها للعنكبوت ، وأطلقوه على عادته ينسج ، ثم نظروا في النسيج الحادث .

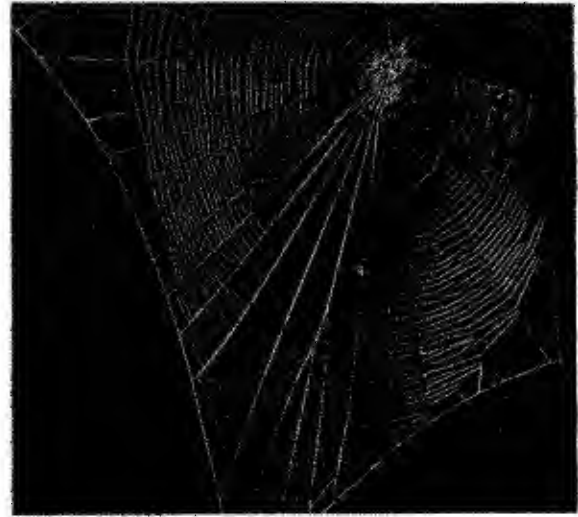
وربطوا بين العقار وصفة النسيج الحادث الذي اعطاه العنكبوت ، وهذه الصور هي بعض ما كشفوا : وبلغ من نتائج هذا البحث ان عقارا مجهولا ، يعطاه عنكبوت ، يمكن من نسجه الكشف عن حقيقة هذا العقار . وذلك من شكل النسيج الحادث .

من هذا نرى أن عقائير تفعل في الجهاز العصبي للانسان ، هي عقائير تعمل مثل هذا العمل حتى في الجهاز العصبي للعنكب . شبه بين الجهازين العصبيين عجيب . يزداد عجبه بعد ما بين الانسان والعنكب في سلم المراتب ، مراتب الحيوان .

« وما من دابة في الأرض ، ولا طائر يطير بجناحيه ، الا أمم أمثالكم » .



وهذا النسيج من اثر فعل الكلورال هيدرات Chloral Hydrate وهو النوم المشهور . وقد نام العنكبوت بسببه بعد نسج القليل من بيته هذا .



واخيرا هذا البيت المنسوج ، وهو مكتمل النسيج جميل . وسببه ان العنكبوت تصاطى الحامض الذي اليه ينتسب العقار الشهير المعروف L. S. D. ، فزاد وعيه حدة كما يفعل في الانسان .

ذلك . كل تخصص في نوع . ونوع يعمل حين يراد منه النتاج ، وآخر يتوقف .

والنسيج ، من علم العنكبوت كيف ينسج ؟ والهندسة ، من علمه دروسها ، فعرف الدائرة وعرف أقطار الدائرة ؟

والزوجة ، ليت شعري هل درى معنى الزوجة ، والجفاف ، وما تضمنهما من أهداف .

والغازل ، ليست كلها تنتج صنفا واحدا ، فليت شعري كيف درى العنكبوت بأن صنفا اكتفى منه فأوقف مغزله ، وان آخر احتاجه فأطلق غدده ؟

### الاعصاب في العنكب

والعنكب يجري فيها كل هذا الذي يجري ، من حركة لصيد ، وطحن صيد ، وهضم صيد ، ومص



الجميع نسائي أعجب .  
 علم راسك ما حكم تملك ولا تحكم .  
 فيه الذكورة .. وهم مساكين أذلة !

### النحل عند عالم الاجتماع

والنحل تذكره للعالم الاجتماعي أو للمحترف السياسي فأول ما يطرأ على باله أن للنحل مجتمعا من أعجب المجتمعات . لا نزاع فيه ولا خصام . يعمل أفراده لخير المجتمع . ويعمل المجتمع لخير أفراده . وعرف كل واجبه ، وقام به على الصمت ، لا يشكو ولا يفتر . ويأخذ كل أجره طعاما من الخزانة العامة فلا يزيد ولا ينقص . وتنوع العمل فتنوعوا له واجبات . وعمل النحل لحاضر

نظرات الناس الى الأشياء . انهم قد ينظرون الى الشيء الواحد، ولكن من عدة زوايا . وتختلف الزوايا فتختلف المناظر . والنحل شيء كبعض الأشياء .

عجيب

### النحل عند الرجل العادي

تذكره للرجل العادي فأول ما يطرأ على باله غسل النحل . وقد يجري ريقه على ذكره ، لا سيما ان كان مضى على وجبته الاخيرة وقت طويل .

### النحل عند الصانع

والنحل تذكره للصانع فأول ما يطرأ على خاطره شمع النحل . انه عنده أن منه يصنع احمر الشفاه ، وأدهنة الوجوه ، وغير ذلك من مواد الزينة . وان منه تصنع شموع المساجد والكنائس . وان منه تصنع أقراص الفونوغراف وشحوم التلميع ومستحلباتها .

### النحل عند الزارع

والنحل تذكره للزارع فأول ما يطرأ على خاطره اثر النحل في زيادة ثمره . ذلك أن النحل يتنقل بين الزهر ، فيأخذ من طلع الذكر ليلقح بما يحمل منه الزهرة الأنثى . يعرف هذا جيدا زارعو البساتين ، وبساتين الفاكهة خاصة فلولا هذا التلقيح لقل محصول الفواكه من تفاح وكشمري وخوج وبرقوق . وفي البلاد العارفة بستانيون يستأجرون خلايا النحل هذه ، من مربين للنحل مختصين ، ليقوم نحلها في بساتينهم بهذا التلقيح . والنتيجة أن تخرج الثمار أكبر مثلين أو ثلاثة أمثال مما لو تركوا تلقيح أزهارها للعابر من الحشر وللريح .



## عمل الملكة الأول : البيض ، ومدة الخلية بسكانها

وعمل الملكة الأول هو البيض . انها تبيض ثم تبيض ثم تبيض . انها تؤمن للخلية سكانها . تدور على بيوتها الصغيرة فترشق في كل بيت بيضة . وهي تخرج البيضة غير الملقحة أو الملقحة على هواها . فعندها حصيلة من البيض الملقح مما جمعت عند التقائها بالفحل الذكر . والبيضة الملقحة يخرج منها آخر الامر الشغالة والمملكات . وتخرج الشغالة كثيرة ، وتخرج المملكات قليلة . والبيضة غير الملقحة تخرج الذكور . والملكة تخرج القليل من الذكور ، وقلة المملكات يتفق وصالح المجتمع لما سوف تعلم من واجبات هذه وهذه . وكثرة الشغالة يتفق كذلك وصالح المجتمع ، لأن الشغالة هي عماد حياته والعمل فيه .

## الشغالة تقوم على طعام الملكة

والملكة تبيض في كثرة قبيل موسم العسل ، وهي عندئذ قد تبيض نحواً من ٢٥٠٠ بيضة في اليوم الواحد . فاذا انتهى موسم العسل انخفض عدد ما تبيض من البيض . وتعلم الشغالة ذلك ، فهي تعطي الملكة الطعام الكثير اثناء كثرة البيض ، وهي تعطيها القليل عندما يقل البيض ، كالأم الحامل يفتدوها أهلها الكثير لأنها تأكل ويأكل وليدها .

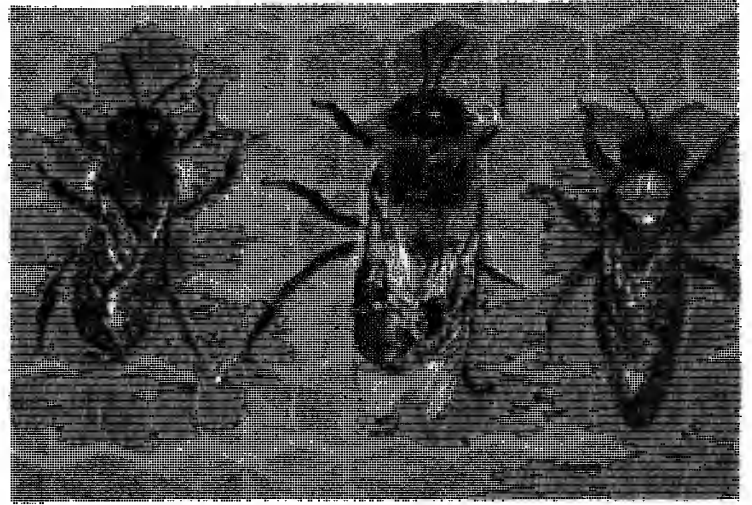
## الملكة تملك ، ولا تحكم

وقد تحسب أن أمر البيض وعدده تتحكم فيه الملكة . وعندئذ تخطيء حساباً . أن الذي يحدد عدد البيض إنما هي الشغالة ، بتحديد طعام الملكة . وهي تحدده وفقاً لحالة المجتمع من السكان . واهتدى النحل الى تحديد النسل بل تنظيمه ، وعجز عن ذلك الانسان .

ومن هذا ترى أن الملكة الحاكمة محكومة . وأن الحكومة في جماعة النحل ديمقراطية في اصدق معانيها ، ودع المعاني الزائفة . أن الملكة تملك ولا تحكم . ومن هذا ايضا أنت لاشك مدرك أن الملكة تبذل في المجتمع جهداً لا يقل عن جهد يبذله سائر السكان . والشغالة قد لا تصبر على العمل غير بضعة اسابيع . ولكن الملكة أكثر صبراً ، وأطول على العمل مدى ، فهي قد تعيش خمس سنوات فما فوقها .

## مجتمع النحل لا ياذن الا بملكة واحدة

وذكرنا الملكة ، وذكرنا أنها تلقحت . ولتلقحها هذا قصة : انها عندما يتم خلقها تخرج ملكة شابة تنسم نسائم هذه الدنيا أول مرة . وأول شيء تصنعه أن تشيد



في الأوسط ذكر النحل ، كبير الجسم ، ومنه في الخلية مئات . وإلى اليمين الملكة ، ذات قوام مسحوب . انها تحكم الخلية ، وتبيض البيض (عليها علامة نقطة زرقاء) . وإلى اليسار شغالة النحل ، وهي أنثى عقيم . ومنها الألوف . وتقوم بعمل الخلية كله تقريباً .

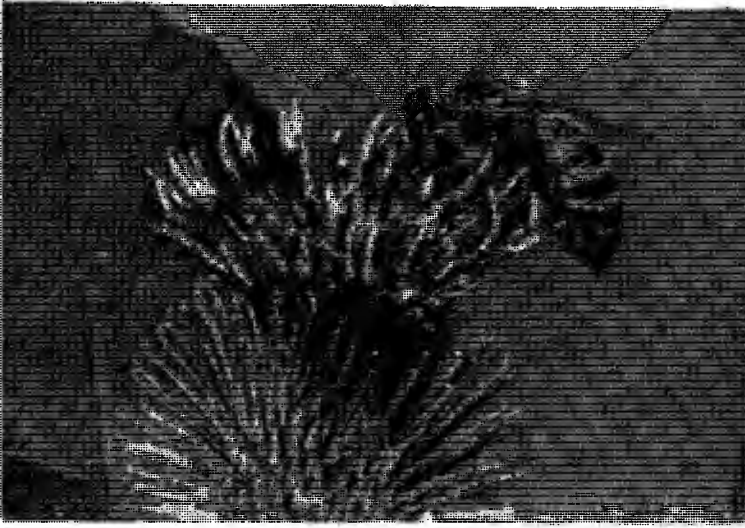
الخلية . وعمل النحل لمستقبلها . والحكم في مجتمع النحل حكم صارم ، لاشك في هذا ، انه حكم الفرد المطلق . ولكن لا قسوة فيه ، لأن الارادات فيه لا تتصادم . وليبان كل هذا ندخل الى جماعة من النحل لنستبين كل هذا .

## جماعة النحل صنوف ثلاثة

ومجتمع النحل يتألف من الملكة ، وهي الأنثى الخصيبة ، التي تصنع للخلية الأهل والسكان . ثم من « الشغالة » ، وأعدادها هائلة ، لأنها تقوم بأشغال المجتمع على كثرتها وتنوعها . ثم الذكور ، وهي أعداد قليلة ، وتقوم باخصاب الملكة الأنثى ، ربة العرش في هذه الجماعة القريبة .

## ربة العرش ، الملكة

وتقول ربة العرش كما تقول ملكة سبأ ، وكما تقول كيلوبطرة صاحبة تاج مصر قديماً . غير أن ربة العرش في مجتمع النحل لا تكاد تأمر . انها تطاع قبل أن تأمر ، لأن الطاعة في الشغالة عادة . انها الفريزة ، والفريزة ثابتة دائماً . والانسان سعيد بفريزته ، لأنها تجري مع ارادته في سبيل واحدة . وتحتل الملكة من الخلية أوسطها ، وحولها من الشغالة نفر يفتدونها ويستجيب لكل مطالبها . وغذاؤها مما تصنع الشغالة ، ويعرف بالفالودج الملكي . وهو غذاؤها الواحد ما ظلت تبيض ، وتصنعه لها « شغالة » النحل . وهو غذاء مركز فيه تغذية واشباع .



نحلة جاءت الى زهرة نبات ذي شوك ، تمتص رحيقها .  
وفد اختفى انبوبها الماص في زحام الزهرة .

### قصة خلق عجيبة

وتقوم النحلة الملكة تسكن هذه البيوت اسكانا .  
تضع في كل بيت بيضة . وتقوم الحاضنات من الشغالة  
على البيض ، في شتى ادواره ، تعنى به وتحميه .  
ويتفقس البيض ، وتخرج منه الدودة ، فتقوم الشغالة  
على الدود تغذيته . وهي تغذي ، وهو يكبر ، حتى يملأ  
البيت ، ذلك البيت المسدس الأركان . وعندئذ تقوم  
الشغالة من النحل بصنع غطاء تغطي به هذا البيت  
والدودة فيه . وهو غطاء لا يحبس الهواء حبسا . وهي  
تفطيه لأن شيئا جَلَلًا سيحدث فيه :

ان الدودة عندئذ تأخذ تصنع خيوطا كأنها الحرير  
دقة وملاسة . وهي تلفها على نفسها لفا . فاذا بالدودة  
حبسة ذلك الثوب الحريري الذي نسميه شرقة .

وفي هذه الشرقة يحدث أعجب الخلق .  
تتطور الدودة ، ثم اذا بها تثقب الشرقة فتخرج  
منها آخر الأمر نحلة كاملة !!

### الإيمان الأصيل ، مطلبه عسير

ستقول السحر . وأقول دغلك من السحر ،  
فالسحر خداع . وما في هذا الفن الرائع خدع أبصار  
أو أسماع .

وأقول لهذا العاهل الذي وقف منذ أسابيع يتحدّى  
الله ، يقول أرني ووجهك ان كنت هناك . له أقول ليس  
الله بكاشف عن وجهه ، فله في أرض وسماء وجوه آلاف .  
وهذا الذي نصف هو من بعض وجوهه . ان في  
هذه الشرقة لعبت أنامل صناع ، هي من أنامل الله .  
وهي أنامل يراها أهل العلم الحديث أينما نظروا ، وكل  
ساعة نظروا . فهذا هو الإيمان الأصيل ، وهو ينشع من

ملكا لنفسها . وجماعة النحل لا تتعدد ملكاتها . انها  
ملكة واحدة في الجماعة الواحدة .

وهنا يبدأ الصراع بين الملكة والملكة . وتتنازل  
الاثنان فقاتلة ومقتولة . والملكة تقتل الملكة بزبان لا  
تستخدمه في قتل شيء الا أن يكون ملكة .

### طيخة العرس

والملكة لا تلبث في يوم صاح صاح أن تطير عن خليتها  
تطلب النحل الذكر ، وتعرف هذه بطيخة العرس .  
وتجتمع من لِقاح فحلها الشيء الكثير ، ثم هي تعود ، ولكن  
وحدها . فلم يعد بها الى الذكر حاجة . ولم يعد لهذا  
الذكر بعد ذلك عمل ، ولا وجود .

وازدحام الخلية بسكانها قد يدفع الملكة القديمة  
الى الهجرة هي والكثير من أعوانها ، وتؤسس لها مجتمعا  
آخر جديدا وتترك القديم لتقوم عليه ملكة أخرى جديدة .  
وبهذا تتجنب الملكة صراعا قاتلا قد تكون هي ضحيته .

### بيوت النحل

ان مجتمع النحل قد يتألف من عشرة آلاف نحلة ،  
وقد يزيد الى ٨.٠٠٠ . وهو على كثرة أفراده متعاون  
متآخ ، لا يفضل له في تعاونه وتآخيه غير مجتمع النمل .  
والنحل من أقدر المخلوقات على بناء بيت . وهو  
يبنيه مما يصنع من شمع . وتصنعه الشغالة ، كما تصنع  
العسل وكل شيء ، من رحيق الزهر . صناعة يعجز  
عنها في مختبراته ومعامله الانسان . فما أكثر ما بينهما  
من اختلاف تركيب لا يدركه ، ولا يدرك صعوبة هذا  
التحول الا عارف دارس لهذه الامور . وهي تصنع هذا  
ولا تدري ماذا تصنع . انها تصنع الصعب ولا تدرك ما  
به من صعوبة . أو هو يجري فيها ، تجريه يد حاذقة  
ليست هي يدها . ويجريه علم ليس هو من علمها .

### هندسة في بناء البيوت بارعة

والشغالة تشكل من الشمع خلايا بها عشرات  
الألوف من بيوت ، كل بيت صغير منها له أركان ستة  
وأضلاع ستة . تبنيه بيتا مسدس الشكل ، وما تعلمت  
الشغالة في مدرسة ما المثلث ولا المربع ولا المسدس .  
وفي أوسط هذه البيوت بيت الملك ، وفيه تعيش  
الملكة ويعيش ما يقوم على خدمتها من أعوان وأتباع .  
ولم كان بيت الملكة في أوسط الخلية ، ولم يكن  
بطرف منها ؟

انه طلب الأمان الذي يطلبه الانسان . ان الملكة  
مصدر السكان فلا بد من تأمين حياتها بوضعها في أوسط  
الحي ، وحولها الجند ، وهم من الشغالة ، يحمون  
ويدافعون .



موارده الاولى . لا تقليد فيه ولا لقانة ولكنه ايمان عسير  
المطلب ، غالي الثمن . سبيله الدراسة الطويلة ، بالنهار ،  
ومواصله الفكر بليل ، في حشد من السنين طويل . فهذا  
هو الايمان في أعلى مراقيه . يصعد اليه الرجل درجات  
بمقدار ما حصل علما ، علما حديثا ، ويهبط عنه درجات  
بمقدار ما جهل .

### وفحول النحل لها في الحياة شر حظوظ

ان الفحل اسم لكل ذكر لكل صنف من فحول  
الحيوان . ففحول النحل ذكورها .

والرجال في المجتمع الانساني لهم اليد العليا والحظ  
الأوفر . وكانما أرادت الطبيعة أن تنتقم من رجال بني  
الناس ، فهدفت الى رجال النحل فخسفت بهم الأرض ،  
فهم أذلة .

نعم . ان ذكر النحل لم يخلق الا للتلقيح . وأقوى  
شيء في جسمه أجنته ، يخرج بها يبحث عن ضالته ،  
عن ملكة تكون خرجت تطير طيرة العرس تطلب الفحل  
الذكر . ويلتقيان ساعة ، ان تكن هائلة ، فما أقصرها  
من ساعة ، يموت الذكر بعدها . لقد فرغ واجبه في  
الحياة .

واذا هو لم يجد ملكة ، وجاء الخريف ، طارده  
الشفالة من النحل عن العسل ، وكانت قبل ذلك تغنى  
به وتأذن له بطعام . وعندئذ يموت جوعا .

ان الشفالة شديدة الحس بدنو الشتاء وهي عندئذ  
لا تطرد الذكور عن العسل فحسب ، بل هي تقوم على  
الدود الناشيء ولو سوف تخرج منه شفالة من جنسها ،  
تقوم عليه ، وعلى عرائس كانت خرجت منه ، فتتلفها  
حتى يقل سكان الخلية ، وحتى تنقص أعدادها وما اختزن  
في الخلية من طعام . وقد تنقص الخلية في الشتاء الى  
عشر ما كان بها من السكان صيفا .

والفحل الذكر ، اذا أنت فحصته ، عرفت أنه خلق  
للتعطل ، ومع التعطل مسكنة وخنوع . هذا حكم  
الدنيا . وكيف ترى في فحل للنحل ، مخلوقا قصر  
لسانه فما يستطيع أن يبلغ رحيق الزهر ولا يستطيع له  
لعقا ، وختل رجليه مما يجمع به لقاح أزهار ، وخلا  
جسمه من غدد تصنع الشمع . وليس له حتى الزبان  
الذي يدفع به عن نفسه .

### العسل الشهد

وأخيرا نأتي على العسل ، عسل النحل ، الذي  
أسموه شهدا . ولعله أول مصدر للسكر عرفه في تاريخه  
الانسان .

والسكر عند الناس شيء واحد ، وهو سكر  
القصب . ولكن بالعنب سكر غير سكر القصب . وبالفواكه  
سكر غير سكر القصب وسكر العنب . وهما يختلفان عن  
سكر القصب تركيبا ومذاقا وصفات . وعسل النحل  
يجمع بين الثلاثة الأنواع . وهو أسهل من سكر القصب  
هضما . ولعله من أجل ذلك سمي شهدا .

### ٢١ يوما من البيضة الى النحلة الكاملة

ولندخل في تفاصيل ذلك الخلق ، ذلك التطور من  
دودة الى نحلة كاملة ، دخولا أعمق ، ندرك به بعض  
التفاصيل ، ونذكرها اجمالا .

ان الدودة ، في أيامها الثلاثة الأولى ، تأكل ذلك  
الشيء الذي أسميناه « بالفالودج الملكي » ، لان الشفالة  
تفذي به الملكة خاصة وهي تبيض على ما ذكرنا وشفالة  
النحل الحاضنات تصنعه كذلك وهو أشبه شيء باللبن  
الحليب ، تكاد الدودة تعوم فيه عوما . وهي في الأيام  
الثلاثة التالية تظل تأكل ولكن الغذاء يكون قد تحول بعض  
الشيء . تحول كمّا وتحول كيفاً . الفالودج باق ، ولكن  
تضيف اليه الشفالة الحاضنة شيئا جديدا تصنعه ،  
يسمى « خبز النحل » ، تصنعه من لقاح زهر . ثم تتحول  
الدودة في مخبئها الى « عروس » ، ثم تخرج نحلة .  
وهي تقضي في التحول من بيضة الى نحلة كاملة ٢١ يوما .

### الشفالة اناث ، لم تتم أنوثتها

ان النحلة الشفالة أنثى في حقيقة تكوينها ، ولكنها  
أنثى لم تتم أنوثتها . وجسمها تشكل ليتفق مع واجباتها ،  
وما أكثرها .

انها تمتص رحيق الزهر ، ثم تحوله تحويلا كيماويا  
الى عسل شهد .

وانها لتجمع لقاح الزهر بشعرات ، على رجليها  
الخلفيتين ، أشبه بأسنان المشط ، وتلثمه في سلّة على  
رجليها .

وانها لتصنع من هذا وذاك طعاما للملكة ، وهو  
« الفالودج الملكي » ، وهو طعام الدود كذلك .  
وانها لتصنع من هذا أو ذاك خبز النحل ، ومنه  
تطعم الدود .

وانها لتقوم على هذا الدود حاضنة راعية .  
وانها لتحول العسل الى شمع ، تبني به الخلية .  
وهي تتعلم كيف تبنيها .  
وانها لتنظف الخلية ، وتهويها ، وتجففها ، خفقا  
بأجنتها .

وانها لتقوم حارسات على خزائن العسل ، الذي  
هو طعامها وقوام حياتها . ان العسل تصنعه لنفسها لا  
للناس . كما لبن الأبقار للأبقار ، ثم يأتي الانسان  
فيغتصبه اغتصابا .



# خنافس

بمليون ٢٥٠,٠٠٠ نرغ  
منتشرة في كل بقاع الأرض

من الخنافس السوسة ، وهو  
يعيش بالمحاصيل كما هو معروف .  
ومن السوسة دودة لوزة القطن ،  
وفسارة الولايات المتحدة منها  
في العام نحو ٢٠٣,٠٠٠,٠٠٠ دولار .



وليس من الحشر العناكب والعقارب ، ولو أنه  
يجمعها وإياها أرجل متشابهة . أرجل ذات مفاصل .  
وليس من الحشر الثعابين والسحالي فهذه لها فقار  
في الظهر ، والحشرات غير ذات فقار .  
وإذا قلنا لإنسان حقير ، أنه حشرة ، فقد تجاوزنا  
كل معاني الحشرة العلمية إلى التشبيه اللغوي ، صدق ما  
قلناه من حيث أنه تشبيه أو لم يصدق .

والذي نريد أن ننبه إليه أن للألفاظ في العلم معاني  
قد تختلف عن المفهوم اللغوي ، أو الشائع في الناس .  
والمحدث في العلم للعلماء يلتزم دائما بهذه المعاني  
الاصطلاحية والقواعد المرعية ، إلا أن يتحدث إلى الجمهور  
في العلم فيباح له التحلل من ذلك بمقدار ما يسهل الفهم  
ولا يزعج العلم أزعاجا خطيرا . فهكذا فعل كبار العلماء  
في شتى الأمم ، ولم يأخذ عليهم أحد في ذلك مأخذا .

## تركيب الخنافس وبنائها الظاهر

وستتخذ مثلا من الخنافس ، الخنفسة السوداء  
كثيرة الانتشار .

وقد قرأنا إلى الوصف بالكلام الوصف بالرسم فهو  
أوضح .

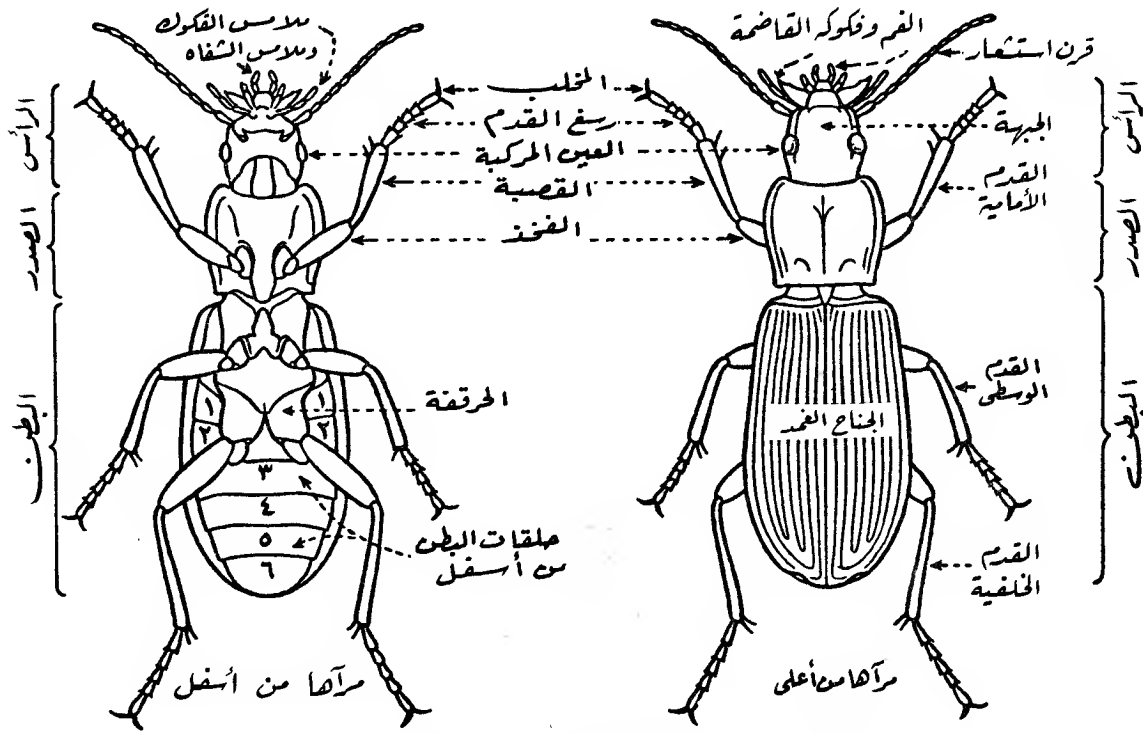
وكلا الوصفين وصف أجمال يضم صفات أكثر  
الخننافس ، ومنها ما يشد .

أظن أن أحدا من العرب . لا سيما من أهل  
المدن ، ولا سيما من أهل العواصم ، عرف من  
الخننافس ، إلا ما قد يكون لقيه في الحديقة ،  
أو في الطريق المعشب أو المترب ، من حشرة صغيرة  
سوداء ، تمشي على أرجل رفيعة ، تهدف إلى غاية . والقي  
إليها ببصره ، ثم رفعه عنها ، قلة اهتمام بها ، وبغاية هي  
تسعى إليها .

وغير ذلك ساكن الريف ، فهو يلقي منها اشتاتا .  
ففي الريف تنطلق الحياة وتمتد الأحياء وسعها . وقد  
تختلط صنوف الحشر على ساكن الريف ، فلا يكاد يفرق  
بينها . وقد يسمي حشرا ما ليس بحشر .

أما العلماء ، فلمهم طريقتهم في تصنيف الأحياء ،  
يبنونها على تركيب أجسامها ، وعلى تشكّلها ، وعلى  
خصائصها . وهم لا يعثرون على حي من الأحياء جديد  
حتى يروحوها يصفونه شكلا ، ويشرحونه جسما ،  
ويدرسونه بيئة وحياة وعادات ، ثم يضعونه في خانة من  
خانات الصنوف التي رسموها .

وعند العلماء أن الخنافس من الحشرات .  
وعند العلماء أن من الحشرات كذلك الصراصير  
والفراش والذباب والنمل والنحل والزنابير والقمل  
والبراغيث والبق وغير ذلك .



تركيب الخنفساء السوداء ، ظهرها وبطنها

### للخنفساء رأس ، وصدر ، وبطن

وللخنفساء كما لسائر الحشر رأس وصدر وبطن . والرأس يحمل قرنين يستشعر بهما . وبه عيانان تريان . وكذلك بالرأس فم به فكوك قوية للضم والمضغ وهي تختلف باختلاف الحاجة واختلاف الطعام . ومن أسفل الصدر تخرج أرجل الحشرة ، والصدر كذلك يحمل الأجنحة .

والبطن مقسم الى عشر حلقات ، ليس كلها ظاهرا للرؤية . أمّا ما يظهر للرؤية فما بين ٥ الى ٨ حلقات . وفي كل حلقة من حلقات البطن زوجان من فوهات التنفس Spiracles وهي الفتحات المؤدية الى النظام الانبوبي الهوائي التنفسي للخنفساء .

### الخنفساء تخضع لانسلاخ الحشر

ان أكثر الحشرات يخضع لظاهرة الانسلاخ Metamorphosis ، وهي تكتمل بأن تبيض الحشرة البالغة Adult بيضا ، ثم تنفقس البيضة عن اليرقة Larva وهي دودة تتمثل فيها صورة من دورة الانسلاخ ، ثم تتحول اليرقة الى صورة أخرى من دورة الانسلاخ تعرف بالخورية Nymph ، وفيها تقترب الحشرة من شكلها البالغ المكتمل ، ثم تتحول الخورية الى الحشرة البالغة المكتملة Adult ، وهي نهاية الدورة التي تعود من بعدها الحشرة البالغة تبيض لتبدأ دورة أخرى .

وذكرنا أن البطن مقسم الى حلقات عشر لا تظهر كلها . ومن وصفنا للانسلاخ يتبين لنا أصل هذه الحلقات ، فهي من الدودة ، والدودة جسمها في الأصل حلقات .

واذ نصف الخنافس ، فانما نصف الحشرات التي هي بعضها ، فاذا أتينا على الصفات التي ميزت الخنافس فجعلتها رتبة Order تقف وحدها بين رتبة طائفة Class الحشر ، نبهنا الى ذلك .

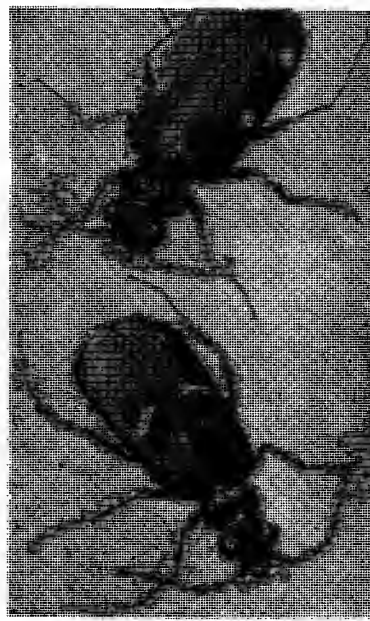
### اهاب الخنفساء

عندما ينظر الناظر الى الخنفساء يلاحظ أول ما يلاحظ ظاهرها ، أو ان شئت فأهابها الخارجي ، الذي هو أشبه بالجلد للانسان ، ويلاحظ انه شيء جامد ، والحق انه من مادة قرنية تسمى كيتين Chitin تغطي أجسام الحشرات . وهذا « الجلد » له هدفان : الهدف الأول حماية جسم الحشرة من الأذى فهو درع واق . والهدف الثاني : انه يقوم للحشرة ، واذا قلنا للحشرة فقد قلنا للخنفساء ، بما يقوم به الهيكل العظمي للحيوانات التي لها هذه الهياكل الداخلية ، فهو لها هيكل خارجي ، به تتعلق كل العضلات ، وترتبط مع ما بداخل الجسم من رخو الأعضاء .

ويتشكل هذا الهيكل الخارجي أشكالا شتى ، وعنه تصدر ألوان الخنافس التي نراها ، من أسود وأزرق وأخضر وأصفر وغير ذلك .

### للخنفساء أرجل ست

وللخنفساء ، أرجل ست فقط ، وهي من خواص طائفة الحشر التي تميزها عن سائر الطوائف الأخرى التي لها أرجل مثلها ذات مفاصل كالعقارب والعناكب ( ثماني اقدم ) وكالجنبري أو الأربيان Shrimps ، وأبو جنبو أو السرطان Crab .



### الخنافس الثمرة

وهي مجموعة من الخنافس سميت بالخنافس الثمرة **Tiger Beetles** لما بها من نهم شديد . ويرقتها لا تقل عنها نهما . وهذه اليرقة تحفر لنفسها خرقا في الأرض تخفي فيه جسمها ، وتضع عند فتحة رأسها ، فما أن تقترب منها نملة أو حشرة حتى تلتهمها بقواصمها الكبيرة . والحشرة البالغة كثيرا ما ترى وهي طائرة إلا أن مداها لا يزيد عادة على قليل من الأقدام .



السوس وهو أنواع عديدة تبلغ نحو ٣٥٠٠ نوع وقد تزيد على هذا العدد أضعافا عند البحث . وهي تتميز بأن رأسها له زائدة تشبه خرطوم الفيل ، وفيه فمها ، وفيه أيضا ملمسها الاستشعاريان . وهي تعيش على النباتات ، من جنورها الى ثمارها ، هي ويرقاتها . وقد اشتهرت عندنا خاصة بالظهور في المخزون من القمح والذرة والشعير ونوع من السوس يظهر في الأرض المخزون . وتجد فوق هذا الكلام صورة للسوسة التي تعيش على البوق ، وأخرى تعيش على الجوز ، ثم نالثة من أضر السوس ، هي ويرقتها . تلك سوسة لوذة القطن . وزداع القطن يصابون من جرائها بخسارة سنوية كبيرة تبلغ ملايين كثيرة من الجنيهات .

### رتبة الخنافس

والخنافس رتبة Order من رتب الطائفة Class الكبرى التي هي منها ، وهي طائفة الحشر Insecta كما سبق أن قلنا .

ورتبة الخنافس تعرف بلغة العلم باسم Coleoptera وهو لفظ مؤلف من مقطعين Ptera ومعناها الجناح ، و Coleo ومعناها الغمد . وفي اللغة غمد الشيء أي ستره . وندعو للميت العزيز فنقول تفمده الله برحمته ، أي غمره بها غمرا حتى تستره من كل ناحية . ومن ذلك أننا سمينا غلاف السيف غمدا . فاسم هذه الرتبة هي رتبة الجناح الغمد ، أو الجناح السائر .

وفي هذا الاسم تلخصت الصفة البنائية الأولى التي ميزت الخنافس من بين الحشر . ان الخنافس لها صفات الحشرات عامة ، ولكن هذا الجناح الغمد هو الذي يفصلها فتقف به تحت مظلة الحشر ، في جانب وحدها . ونفصل هذا القول فنقول ، انك اذا نظرت الى خنفساء فامعنت النظر في ظهرها لوجدته طبقة جامدة واحدة ممتدة الى الوراء تكاد تغطي الجسم كله في اكثر الخنافس ، ولو انك زدت النظر امعانا لوجدت أن هناك حزا مستطيلا في اوسط هذه الطبقة يمتد بطولها ، يدل على ان هذه الطبقة الكاسية قسمان ، يمين وشمال . فهذان في حقيقة الأمر هما الجناحان ، وهما مصنوعان عادة من المادة القرنية الجامدة التي سبق ان ذكرنا ، وهما هكذا يلتحمان بالجسم درءا له ووقاية .

ولكن من تحت هذين الجناحين يوجد الجناحان الآخران الخلفيان ، اللذان كثيرا ما يكونان للحشر ، وهما من غشاء ارق . ومن صنف الخنافس ما يطير واذن تنفتح الاجنحة المفلقة للطيران .

فحيثما رايت هذين الجناحين الجامدين الصليبين في ظهر الحشرة ، وهما يغطيان اكثر الصدر ، وكذا البطن أو يكادان ، وفي اوسطهما حز يقسمهما ، فأغلب الظن انك وقعت على خنفساء .

### كيف تحيا الخنافس وكيف تعيش

قلنا ان الخنافس رتبة Order من رتب الحشر . وهذه الرتبة تتضمن فصائل عديدة Families . وهذه الفصائل فيها اجناس Genus . وانواع عديدة Species . ويوجد منها نحو ٢٥٠٠٠ نوع وهي منتشرة في كل مكان على سطح الأرض تقريبا . والخنفساء البالغة المكملة لها خطرها . وكخطرها خطر يكون ليرقاتها ( الدود ) وقد تكون اكثر خطرا .

اما الحورية Nymph في الخنافس فلا يكاد يكون لها نشاط أو خطر .

ومن الفصائل ما يعيش هو ويرقاته على النبات ، ومنها ما يعيش على الورق . ومن أمثلة هذه الفصيلة المعروفة بخنافس الورق والأخرى المشهورة بالسوس . والسوس خاصة له أساليب من الحياة شتى ، ولا يوجد نبات ينجو أي جزء فيه من الجذور الى البذور من نوع من أنواع السوس ، وهي كثيرة ، يسطو عليه . وقد اشتهر السوس بوجوده في الحب المخزون كالقمح والأرز ونحوه ، وليس السوس هو الخنافس الوحيدة التي تتخذ من خزين الحب غذاء .

ومن الخنافس ، بالفها واليرق ، ما يعيش على المواد العضوية المتحللة وحدها ، وعلى الجيف ، وهي تحوم دائما حول المزابل ، ومن هذه الخنافس الدافنة Burrying Beetles ، وهي تأتي الى الحيوان الميت فتحفر حوله حفرة ليستقر فيها وبذا تدفنه ، ثم تتخذ من جسمه لها وليضها ، ولما يخرج منه من يرقات ، غذاء. والخنافس الجعران Scarabaeidae ، ومنه الجعران الذي يوجد في مدافن قدماء المصريين وهو من خرف ، وهذا يعيش في روث المواشي والحيوانات .

ومن الخنافس ما يعيش في ماء البحر ، ومنها ما يلتزم بسطحه ، ومنها ما يفوص فيه ، ولكنه يعود اليه ليتزود من الهواء .

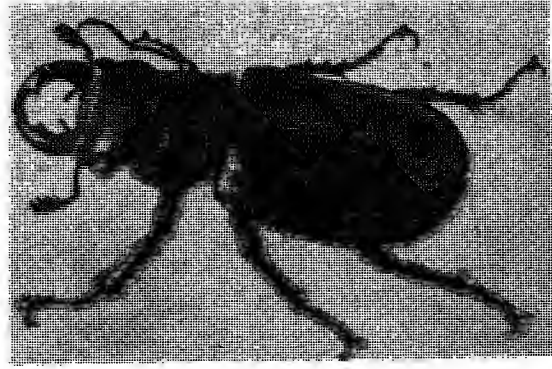
### دفاع الخنافس عن حياتها

ما كاد الله أن يخلق شيئا الا وزوده بشيء من دفاع . ولما كان من شأن كل حياة أن تنتهي ، فلم تعط الطبيعة احياءها السلاح الكامل الذي يضمن لها الخلود . وهي لو كان لها هذا السلاح الكامل ظاهرا ، لاستيقظت فيها عوامل الفناء الباطنة تقول لها كفى ما نلت من حياة الدنيا ، ودونك ساعة الدواع .

ومن وسائل الخنافس ، اللون ، وقد ذكرنا أن الخنافس ليس السواد بلونه الوحيد ، فهو يعطى ألوانا شتى تجعله يختفي في النبتة التي هو فيها فتضل عنه الأعداء .

ومن وسائل دفاعه تشكله بأشكال بعض الأحياء التي يعيش بينها ، وقد يعيش عليها ، فمن الخنافس ما يعيش في عش من النمل ، وهو يتشكل بما يشبه النمل ، والخنافس الأوروبية المعروفة بخنافس الزنبور ، تشبه الزنابير في حركاتها وألوانها . والسوس ، كثير منه ، عندما تدخله الريبة ، يدعي الموت ، ويلم أرجله لصق جسمه ليشبه الحب الذي هو بينه ، أو فتات التربة التي يعيش فيها . وإذا حرك سقط كان لا حياة فيه .

ومن الخنافس ما يدفع عن نفسه بمنظره القبيح أو منظره المخيف . وبعض يدفع بما يفرزه من مادة كريهة . والخنافس المسماة بالقاذفات Bombardiers تطلق من مؤخرها مادة كريهة الرائحة تحمي بها نفسها .

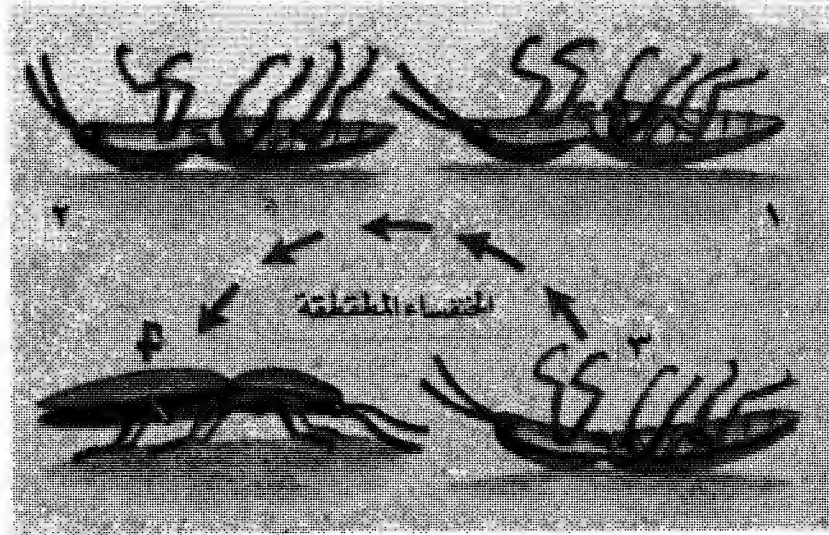


### الخنافس الوعل

وهي مجموعة من الخنافس تشبه الوعل ، ومن هنا كان اسمها Stag Beetles وذلك لأن لها فكوكا طويلة كثيرا ما تطول وتتفرع حتى تشبه قرون الوعل . وهذه الخنافس قد تطول الى بوصتين . وهي عادة توجد بين الخشب المهترئ .

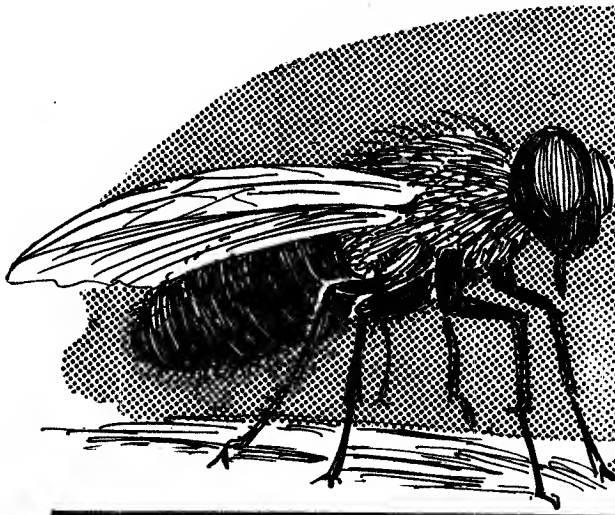
والخنافس ويرقاتها تعيش صورا من الحياة مختلفة غاية الاختلاف فيما بينها ، هي صور من الحياة التي تحياها الحشرات عامة .

ومنها ما يعيش على الحيوان الحي ، يفتش عنه ، ويلتهمه التهاما ، ومن هذه الخنافس الأرضية Ground beetles ، والخنافس النمرة Tiger beetles والخنافس السيدات Lady beetles ، والخنافس الغاطسة في الماء المفترسة Diving beetles . وفي هذه الفصائل نجد أن للخنافس البالغة نفس العادات التي ليرقاتها ، وأذن فاليرقات تكون عادة مزودة بالأرجل والأفواه ، وكل ما يتفق ووسائل هذه الحياة .



### الخنافس المطقطقة

وهي مجموعة تشمل على مئات من الفصائل Families وسميت بالمطقطقة Click Beetles لأنها اذا سقطت على ظهرها ، تظل ساكنة دقيقة ، ثم بصوت مسموع كالمطقطقة تنفلت صاعدة في الهواء ، فإذا سقطت ، سقطت على أرجلها . والا عادت تحاول مرة أخرى . ومن يرقات هذه الخنافس ما يعيش على جذور النباتات كالقوئل والبطاطس والقطن والذرة وسائر الحبوب .



# الذباب

والأمراض آلام . وهذه الحياة لا تحتاج الى المزيد من الآلام . والأمراض عجز ، والعجز للفرد فاقة . انه عجز عن عمل . وهو للأمة نقص في انتاج . والأمة تخسر من أمراض بنيتها ملايين من الدنانير كثيرة .

## عمى

وانظر في بلاد العرب ، فاقول ما اكثر العمى فيها والعميان . واعلم أن من أسباب العمى اصابة العين بالرمم ، لاسيما الصيدي . واعلم أن الذباب ينقل المرض من عين لعين ، فاستجير بالله مما تصنع هذه الحشرة بنا ، تلك التي استأنسناها في بيوتنا !

## الذباب في الناس كثرة

ان الثعبان يعضّ مرة . وقد يقتل الرجل . والثعابين تعضّ بقدر أعدادها ، وما أقلها اعدادا . والثعابين تعضّ عندما يلتقي ثعبان برجل ، وما أقله التقاء .

وكذا العقارب . وكذا العناكب . انها لا تدخل بيوت الناس بكثرة حتى يكون بينها وبين الناس ، ما ذكرت السيدة في امر الذباب ، من استلطاف واستخفاف واستئناس .

اما الذباب فقد يوجد في البيت الواحد من اعداده اضعاف اضعاف ساكنيه . ان الذباب في اكثر البيوت كثرة ، والناس قلة . وهو يسعى فيهم يطلب رزقه، طعاما

سألهنَّ أيّ الحشرات اكثر ايداء للناس ، لا سيما في صيف ؟  
قالت الاولى : العقارب ..

قالت الثانية : بل الثعابين ..  
قالت الثالثة : ان من العناكب ما هو اشد فتكا من العقارب ..

وسكتن ، وسكت .  
قالت الاولى : فما هي اكثر الحشرات ايداء عندك ؟  
قلت على الفور : الذبابة من اشد الحشرات فتكا .  
قالت احدها ، بين الجد والهزل : الذبابة الخفيفة الظريفة الأنيسة ، التي تهشها ، فكأنما تهش لخفتها هواء بهواء .

ووقفت أنا عند هذه « الأنيسة » .  
ذلك أن الحيوان وحشيّ ومستأنس . وصاحبتنا ادخلت الذباب في زمرة الحيوان الأنيس ، الذي علينا له ان نطعمه وندله ، ونبدل اليه أنسا بأنس .  
الا ما أبعد ذبابا عن انس واستئناس !

## أمراض

ان كثيرا من أمراض الناس عدوى . أمراض سببها المكروب ، ينتقل من مريض الى مريض . أو من مَبَاءة ، كانت ما كانت . الى مريض .

والذباب ، لهذا المكروب ، واشباه المكروب اكبر ناقل .

سل . دوسنطاريا . نزلات معويّة . تيفود . كوليرا .



وقعت عليه نحلة ، ما عِفته . وهو لو وقعت عليه نملة ، لتردّدت .

إذا سقط الذباب على طعام  
رفعت يدي ونفسي تشتهي

وهذا التقزّز الذي يعتري الانسان من الذباب ، توجيه من الطبع صادق . والانسان تقزّز منه رغم الظاهر من خفته ، ورغم الظاهر من براءته . وتقزّز منه قبل أن يكشف ذلك الخطر الأكبر الذي تضمّنته ثقّلتة هذه السريعة من مكان الى مكان ، ومن قاذورة الى فم ، أو طعام سوف يدخل فما ، أو من عين مريضة الى عين سليمة ، يضع فيها المرض .

ان الذي كشف الانسان من خطر الذباب على الناس ، انما كان في هذا القرن الحاضر .

انه ناقل المكروب . والمكروب لم يتحقق وجوده ، ولم تثبت حقيقته ، الا في النصف الثاني من القرن الماضي . انه العالم بستور العظيم هو الذي كشفه ، وهو الذي حققه . وهو الذي ربط بين المكروب وبين الأمراض . وبستور مات عام ١٨٩٥ . فلم يكن في الامكان كشف ما بين الذباب ، واشباه الذباب ، وبين الأمراض ، كشفاً ثابتاً مستقراً شاملاً الا في اوائل القرن الحاضر . وتلك القرون العديدة السابقة ؟ جهالة منطبقة .

### شعرات في جسم الذبابة لا تكاد تعد

والذبابة حماها صفرها ، فلم تتبين عين الانسان من تفاصيل جسمها الا القليل . وتنظر اليها بالعدسة ، فتجد شيئاً بشيعاً . جسماً ، حيثما نظرت اليه ، وجدت شعرات صغيرة لا تعدّ . على الظهر . فوق البطن . في المعجز . في الرأس . وكل مكان من سطحها تقريباً . وتجمع من هذه الشعرات التراب ، وتجمع ما علق بها من اقدار ، وتمطيها للرجل البكتريولوجي في معمله ، فيكشف لك عما قد يكون علق بها من مكروب ، صنوفاً اشتاتاً .

من أين جمعتها ؟

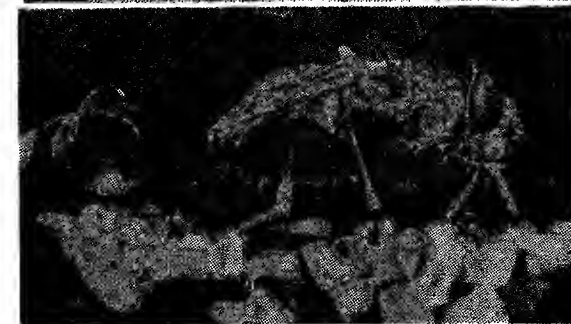
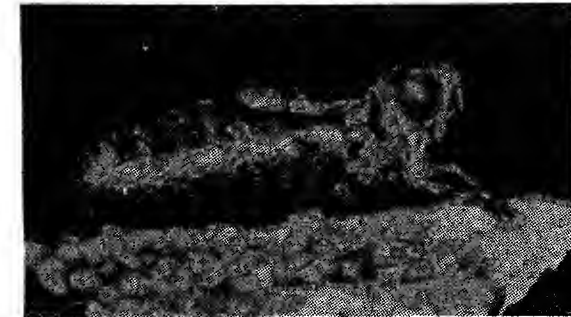
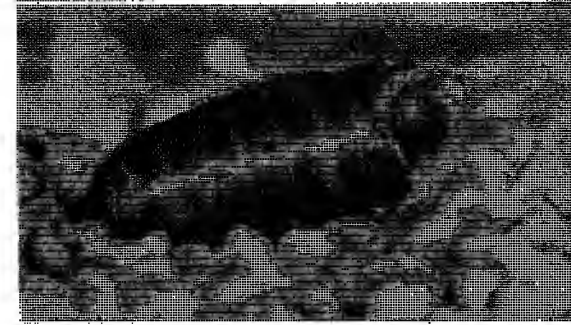
مما دارت عليه من مباءات قدرة ، من فضلات الانسان والحيوان .

وهي من فضلات الانسان والحيوان تعود تصب منها على وجه الانسان ، وفي طعامه وشرابه ، في تسلسل خفيّ كان لابد أن ينتظر طويلاً حتى يكشف عنه العلماء . وتزيد الذبابة نظراً بعدسة ، وتزيد أمرها استشفافاً ودرسا ، فتخرج بأشياء كلها تؤكد خطورة هذه الحشرة . نعم يا سيدتي ، حشرة . فلا تجزعي أن نسمي ذبابتك هذه الظرفية الخفيفة الانيسة حشرة ، هي شر الحشرات .



اطوار تمر

بها الذبابة



اربع صور تمثل الاطوار التي تمر بها الذبابة : الصورة الاولى للدودة التي خرجت من بيضة الذبابة ، وهي مكبرة اضعافاً .. ويليها الطور الثاني للذبابة ، طور العروس . وها هي ذبابة بالغة فتحت لها في غلاف العروس فتحة واطلت براسها .. وفي الصورة الثالثة الذبابة البالغة ، ترحف وتتحرد .. وفي الصورة الرابعة ترى الذبابة اخذت تمشي على أرجلها تنتظر أن يجف منها الجناحان فتصعد بهما في الجو ..

من هنا ، وشراباً من هناك . وطلب الرزق حق . ومع هذا فقد تقزّز الانسان من الذباب بحكم الطبع .

### تقزّز الانسان من الذباب

ثم فضح العلم سرّه

ان الذبابة تقع على طعامك فتعافه انت . وهو لو

## الذبابة : جسمٌ وجناحان

ان جسم الذبابة طوله نحو ربع بوصة . وهي تمتد بجناحيها فقد يكون ما بين طرفيهما نحو نصف بوصة . وهذا الجسم خفيف غاية الخفة . ان الفا منه لا تكاد تزن بضعة وعشرين جراما .

## كيف تمشي الذبابة على السقف

وللذبابة ٣ أزواج من الأرجل . وبكل رجل مخلبان ووسادتان تغطيتا بالشعر . وهاتان الوسادتان تفرزان سائلا لزجا يُعِين الذبابة على ان تتعلق بأي سطح كان ما كان . فهي على السطح الخشن تحط ، وعلى السطح الناعم الصقيل تحط . وتمشي على السقف وظهرها الى اسفل ، وعلى زجاج النوافذ وظهرها رأسي ، أو على الأرض وظهرها الى اعلى .

## الذبابة لها خرطوم كخرطوم الفيل

للذبابة فمٌ تعدلٌ بحيث يستطيع ان يمتص الطعام السائل . ولها « لسان » ، هو في الحقيقة خرطوم كخرطوم الفيل ، من شأنه ان يمتص السوائل . فاذا صادفت الذبابة طعاما صلبا ، كالسكر مثلاً ، فما أسرع ما تصب عليه من ريقها ، فيذوب ، فيمتصه من بعد ذلك خرطومها .

وذبابة المنزل لا تعض ، فليس في فمها شيء متهيجٌ لهذا . ولا تخلط بين ذبابة المنزل العادية ، المعروفة المألوفة ، واشباه لها من سائر الذباب .

## للذباب عين خمس

وللذبابة عينان اثنتان كبيرتان ، تملآن رأسها . وهما من النوع المركب الذي به عدسات كثيرة . وبين هاتين العينين ثلاث أعين صغيرة . وعلى كثرة الأعين فالذبابة ضعيفة الابصار . فما اغنت كثرة عدساتها شيئاً . وكم في الدنيا من اشياء لا تفيد فيها الكثرة ، وانما تفيد الجودة . ولو جودة عين واحدة .

من اجل هذا تعتمد الذبابة اكبر اعتماد على قوة شمها . فاذا أنت اختبأت بطعامك في ركن مظلم ، حذر الذباب ان يجيئك ، ثم جاءك ، فاعلم انه لا بقوة بصره جاءك ، ولكن بقوة شمه طعامك .

## الذباب في الشتاء

ويختفي الذباب شتاء . ويختفي كلما برد الجو . وهو حيث الشتاء قارس ، يموت اكثره ، وتبقى منه بقية تختبئ هنا وهناك ، وتنام . انها نومة الشتاء . فاذا جاء الصيف ، واحتر الجو ، استيقظت لتبعث قبيلها ، قبيل الذباب من جديد .

## تكاثر الذباب تكاثر ذريع

وهي تطلب المواضع الرطبة ، كأكوام السماد ، وزبالات البيوت ، فتحط عليها بيضها . وهو بيض في شكل بذور القمح ، الا انه لا يطول عن المليمتر كثيراً . والذبابة الانثى تضع في المرة الواحدة ما قد يبلغ ١٥٠ بيضة . والذبابة الانثى التي تعيش شهرا ، تبيض في هذا الشهر نحواً من ٢٠٠٠ بيضة . ومن الذباب البالغ ما يعيش شهرين .

والبيضة ، في حيث وضعتها الذبابة ، تفقس في نحو عشرين ساعة من الوضع ، وتخرج منها الدودة . والدودة تأخذ تأكل ، وتأكل ، ومن بعد نحو خمسة ايام ، تتحول الدودة الى عروس . ومن بعد خمسة ايام اخرى تخرج من العروس ذبابة كاملة بالغة . فهذا هو تطور الحشر المعروف فليس فيه جديد .

ولا يمر على هذه الذبابة الكاملة البالغة غير اسبوعين ، حتى تأخذ تبيض !!

معنى هذا ، ان الجيل من الذباب يتنشأ كل عشرة ايام ، تقل كلما احتر الجو ، وتزيد كلما برد . فانظر كم ذبابة تتكون في الجيل الواحد من الذبابة الواحدة . وانظر كم من ذبابة من هذا الجيل تخرج من ذبابات يتألف منها الجيل الثاني . ثم الثالث فالرابع . ثم يأتي الشتاء ، فيتهاوى ويهلك ما صنع الصيف من اجيال . وتتربص البقية الباقية منه بالصيف ان يعود .

## استئصال الذباب ؟ هيهات

ولقد سمعنا بأن الصين استأصلته . والسماع غير اليقين . ان الذي يبذل لهذه المشكلة من ذهنه ، ومن وقته ، يعلم انها مسألة لا يمكن ان تحل على الورق ، ولا في الحياة بهذه السهولة التي يريدنا على تصديقها رجال الدعايات .

## الوعي

خذ مثلاً عقول الناس ، لاسيما في الأمم المتخلفة . ان اكثر الناس لم تر المكروب ، فهي لا تصدق بوجوده . واذن ، فصلة ما بين المكروب وبين امراض تصيب الناس ، صلة بعيدة . ثم ، ان يحمل الذباب هذا المكروب يصنوف الداءات الى الناس ، فكرة هي على خيال الناس اعصى . ولا تقرر أنت ، يا قارئ ، انت المثقف ، لا تقرر عقلك ، ولا تقرر فهمك ، بعقل وفهم من لم يتشقف من الناس . ان من الناس ، ممن اعرف ، ممن لا يزال لا يؤمن بأن هناك صاروخا وصل الى القمر . ان هذا عنده محض افتراء . اشاعة قوم لا يؤمنون بالله . فهذه أول عقبة في سبيل استئصال الذباب : افتقاد الوعي ، بافتقاد التعلم والتشقف ، عند الناس .



واقدر يخطر لي أن أضع الأمم ، من حيث الوعي ، درجات ، بمقدار ما أعد على وجوه القوم ، في اليوم الصائف ، ولا سيما على وجوه أطفالهم ، من ذباب .

### المجاري

والعقبة الثانية ما يتخلف عن طبيعة الحياة ، حياة الناس ، من أشياء .

وأول هذه فضلات الأجسام . فهذه صنعوا لها المجاري في المدن . ولكنهم صنعوها ، وأعني بلاد العرب ، في المدن الكبيرة فحسب . وهي لم تهم الأحياء كلها في كل هذه المدن . ومدن الريف أغفلت اغفالا . ووراء ذلك قلة المال . ووراء ذلك قرون من التخلف طويلة .

### فضلات الطعام

وثاني هذه الفضلات فضلات الطعام ، من ورق ، وخضر ، وعظم ، ولحم ، ونفايات من كل صنف . فهذه ماذا صنعوا بها ؟

بعض الأمم جعل من هذه الفضلات مادة للردم ، يردمون بها منخفضات في الأرض . يفرشونها بالترين من هذه الفضلات ، ويفطونها بالتربة ، ويتركونها حتى يختم فيها ما يختم ، ويسخن . فاذا برد فتلك شارة التمام . ويهيلون عليها طبقة أخرى من بعد طبقة . فاذا بلغ المنخفض مستوى معلوما ، كفوا . وجعلوا من هذه المنخفضات ملاعب وحدائق للناس .

وبعض الأمم رأى أن يصنف هذه الفضلات ، ويفرزها أنواعا : ورقا ، ومعادن ، وخضرا ، وعظاما ولحما . وهم من بعد فرز ينتفعون بها انتفاعا . ولقد رأيت بعيني في بعض مدن ألمانيا ، من سنوات بعيدة ، عند باب كل بيت ، صنوفا من علب تلتقى فيها هذه النفايات ثلاثا ، بعضا للورق ، وبعضا للمعدن ، وبعضا لغير ذلك . أنهم تركوا لأهل البيت فرز نفاياتهم . ولكن هذه تحتاج من أرباب البيوت وعيا لا أحسب كثيرا من الأمم بلغ مبلغه .

### طعمة للنار

وبعض الأمم رأى أن في هذا الفرز مشقة . ورأى فيه نفقة لا تحتمل . فهم يقومون على إحراقه كله ، بكل ما فيه ، حتى لا تبقى منه بقية تنتفع بها ذبابة أو ينتفع فأر . وما أكثر الفئران في المزابل .

كل هذه وسائل ناجحة ، لو قام كل بنصيبه فيها . لو قام أرباب البيوت وقام رجال الصحة والإدارة . وننظر في البلاد العربية فكم نعد من علب للفضلات عند أبواب المساكن فيها . وكم من البلديات قامت بتفريق هذه العلب على المساكن ، وتنظيم جمعها كل يوم ، وحملها إلى حيث تقلب في المقالب خارج المدن .

نعد القليل .

ونعود نقول أنه الوعي القليل ، والفقر الكثير ، وقلة ادراك بعض رجال الصحة . أن نفقة ، مهما كبرت ، لن تزيد أبدا على خسارة تصيب الأمة بمرض رجالها والعاملين فيها .

### مقالب القمامات

والمقالب خارج المدن ، كم منها يحرق ، وكم يترك بلا حرق . وكم ينتظر الحرق فلا يجيء الا بعد أن اتخذت منه ملايين الذباب مساكن . وسبب آخر ، أنه حتى هؤلاء القائمون على الحريق لا يعون الذي يعملون وعيا كاملا ، ولا يكادون يؤمنون .

وغير المساكن ، الأسواق . أسواق خضر ، أسواق لحم . أسواق سمك . ونعود نسأل كم من القائمين عليها رأى المكروب ، وآمن به ، بل كم تعلم ؟ وهذا كله في المدن ، فما بال الريف . ما بال زرائبه ، ومساكن للناس كالزرائب . وإن كان عليم المدن قليل ، وهو غير نافع ، فما بال عليم الريف .

### استئصال الذباب اليوم عسير

إن استئصال الذباب ، وبالطبع استئصال أمراض تصيب الناس عن سبيله ، أمر غير جائز عقلا وحالنا هي ما نرى .

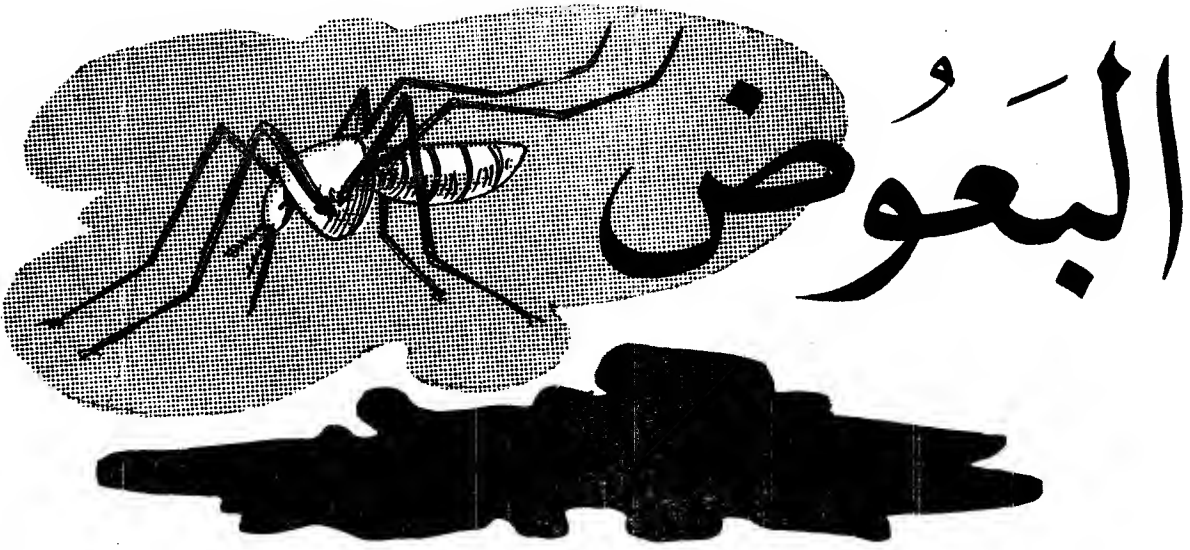
وانما الذي يجوز هو خفض أعداد الذباب ، وذلك بنشر العلم الصحي في الناس .

والناس دائما تنعى على الحكومات أنها لا تفعل . والحق أن الحكومات تستطيع أن تصنع أكثر مما صنعت ، وتضبط من أمر القمامات أكثر مما ضبطت . وأن تقوم بالرقابة على تجميعها وحرقها أكثر مما راقبت وتنفق في ذلك أكثر مما أنفقت . كل هذا حق . ولكن من الحق أيضا أن الجمهور لا بد أن يعين .

إنها الأجيال الماضية يجني ثمارها المرة هذا الجيل الحاضر .

### مضرب الذباب

ثم مضرب الذباب ، وهو لا ينفع الا في الحجرة التي بها ذبابات قليلة . أما في الحجرة التي بها ذبابات كثيرة ، تصبح مطاردة الذباب بالمضارب مشغلة الأسرة كلها كل الوقت . وأهل العلم بالحشر ينصحون في أمر المضرب ، لكي يصيب الذبابة ، أن يحرره المضارب ، لا على مقدمة الذبابة ، أو في مقدمتها بعيدا عن رأسها قليلا ، وانما نحو مؤخرتها ، وبعدا عن هذه المؤخرة بنحو سنتيمتر . ذلك أن الذبابة ، عندما تهبط بالطيران ، تتراجع أولا قليلا ، ثم تتقدم . فبهذا يقضي تركيب جسمها وأرجلها .



فكرنا

من أمر الذباب ما ذكرنا ، ووصفناه بأنه من أكثر الحشرات ايداء للناس . وفي مجال الشر مكان للبعوض وللذباب . ولسنا الآن في سبيل مقارنة بين الأذى ، يأتي من بعوض ، والأذى يأتي من ذباب . فالأذى صنوف . ولكننا نقرر ، مع أكثر العلماء الدارسين ، أن البعوض ، بما يحمله من داءات الى الناس ، هو أخطر للناس .

يبلغون ٣٥٠ مليون نسمة ، تعدّ فيهم في العام الواحد ٢٠٠ مليون إصابة على الأقل ، لم يكن في الامكان معالجة غير نحو ٨ أو ١٠ في المائة منها . وكانت الموتي تبلغ ما بين ١ الى ٢ في المائة من مجموع هذه الاصابات . وهي نسبة ظاهرها أنها قليلة ، ولكنها اذا ضربت في عدد الاصابات أنتجت عددا من الموتي كبيرا . انه مليونان أو يزيدان .

### الداء اذا لم يقتل أضعف

والرجل قد ينجو من بعد إصابة ، ولكن الداء يضعف جسمه اضعافا شديدا . والضعف يجعل الرجل عرضة لشتى الأواء تعتريه . وفي المناطق التي يكثر فيها الداء يكثر كذلك الفقر . والداء يجعل الناس أعجز عن العمل ، فأعجز عن طلب رزق ، فأقل غذاء ، فأكثر قبولا للداء .

حلقة للفساد يدور فيها الانسان الى الموت في شر حال .

### مقاومة الداء باستئصال البعوض في تطوره

ومقاومة الداء بدات باستئصال البعوضة ، وهي في دور الدودة ، أو في أي من ادوارها ، على العجز ، وقبل أن تبلغ . وذلك في مرايبيها . وما مرايبيها الا الماء الراكد .

ان البعوضة حشرة برمائية ، تقضي بعض حياتها في الماء ، وبعضها في الأرض اليابسة . ان البعوضة تضع بيضها على سطوح المياه الراكدة . ثم لا يلبث هذا البيض أن يتفقس عن دود ، يأخذ يسبح في الماء يلتقط منه طعامه . ولكنه يعود الى سطح الماء يطلب الهواء . فهذا أكثر حال البعوض . ثم لا يلبث الدود على عادة الحشر ، أن يتطور فيصبح عرائس ، تظل عالقة بسطح الماء من تحته . ثم تخرج من العروس بعد ذلك البعوضة البالغة

وفي مقدمة البعوض بعوضة من نوع آخر ، تعرف بالبعوضة الانوفيليس Anopheles ( لفظة يونانية معناها جالب الأذى ) . فهذه البعوضة ، لا غيرها ، هي التي تنقل مكروب الملاريا من جسم مريض بها ، الى جسم سليم ، فيمرض . تعضّ المريض وتحمل من دمه ، ثم تعضّ السليم وتعطي دمه من المكروب .

### الداء يفتك بسكان الأرض

وهذا الداء يكاد يشمل الأرض كلها . وهو أكثر انتشارا في المناطق الحارة ، ولكنه يوجد في المناطق المعتدلة كذلك .

وفي عام ١٩٥٣ بلغ عدد الاصابات بالملاريا في الأمم جميعا نحو ٣٥٠ مليونا ، وقد هبط اليوم ، نتيجة لبرامج المقاومة العالمية للداء ، والبعوضة التي تنقله ، هبط الى ١٥٠ مليونا .

وكان عدد الموتي من الداء مباشرة في ذلك العام ، عام ١٩٥٣ ، ما بين أربعة الى ثلاثة ملايين ، فهبط اليوم الى نحو مليون ونصف مليون نسمة .

### الداء يفتك بالهند أشد الفتك

وكانت الهند خاصة من المناطق التي فتك الداء بها فتكا ذريعا . فمنذ خمس سنوات كان سكان الهند

## مقاومة الداء باستئصال البعوض البالغ في المساكن ونحوها

ثم دخلت المقاومة بيوت الناس . ففي البيوت بعوض . وفي البيوت ناس . وفي الناس مرضى . ويأخذ البعوض من المريض الى السليم فيعديده ، فكان استئصال البعوض من البيوت اذن ضرورة لازمة .

واستأصلوه ، أو حاولوا استئصاله ، - بسموم يتدعونها في المعامل الكيماوية . ومن أشهر هذه مادة د.د.ت. D.D.T. وكذلك مادة ديلالدرين Dieldrin وال د.د.ت. وهي اختصار لاسمها الكيماوي وهو Dichloro-Diphenyl - Trichloro-Ethane . وتذاب في الكيروسين ونحوه ، ثم تذر بذرات معروفة على الحوائط ، وفي كل مكان تحط عليه بعوضة .

## مقاومة الداء في أجسام المرضى

وثالث أساليب المقاومة ، عدا استئصال البعوض في المستنقعات والماء الراكد ، وعدا استئصاله من البيوت . استئصال الداء نفسه في الانسان ، في المرضى ، بمعالجة المرضى ، فالمرضى هو في الحقيقة المصدر الاصلي لمكروب الداء . فلو أن في الدنيا بلايين من البعوض ، وليس بها مريض واحد بالمalaria ، لما كان للداء على الأرض وجود .

## مقاومة البعوض للسموم

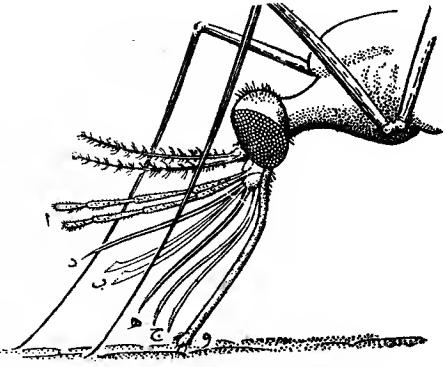
فرح الناس اول الأمر عندما اخرجت المعامل سم البعوض الاول ، ال د.د.ت. فهو يذهب بالبعوض . ولكن مع مرور السنين تبين أن البعوض ، كسائر الاحياء ، لا يرضى بالفناء يصيبه هكذا سهلا . من اجل هذا غير من طبيعته ، بحيث كان من اخلافه ما صمد لهذا السم . فأفرع هذا العلماء . لهذا اسرعت أمم الأرض الثماني والثمانون ، التي تتألف منها منظمة الصحة العالمية ، اسرعت في وضع برنامج لاستئصال الداء وبعوضه من الأرض ، قبل أن تنتشر في البعوض المقاومة للعقار د.د.ت.

وبالطبع هناك احتمال اصطناع عقار جديد ، لم يعرفه البعوض ، قد يكون له فصل ال د.د.ت. ، أو هو افعل .

أن الصراع بين الانسان وأسباب الشرور في هذه الحياة لا ينتهي . والعلم اليوم في جانب ، والأمراض في جانب ، لاسيما تلك التي تتصل بالمكروب ، لا مكروب malaria فحسب ، ولكن مكروب الحمى الصفراء ، ومكروب مرض النوم ، ومكروب السل والفيروسات عموما .

وهي معارك لا يكفي فيها مادة تسم ، ومكروب أو ناقل للمكروب يتسمم . انها معارك تحتاج الى وعي الناس ، وإلى تعلم الناس وثقافتهم ، فهمم الناس لا يمكن أن تنهض لمعالجة ما تجهل .

صورة ابشاحية مكبرة لرأس بعوضة وترى رأسها . وترى يخرج منه أشياء كالقصي: عدة ، فرافنا بينها في الرسم لتوضح . أما ( أ ) فالقصون الثاني بهما تنحس البعوضة جسم الانسان لتختار منه موقعا صالحا للوخز . وأما ( ب ) و ( ج ) فالناشير التي تشق البعوضة بهما جلد الانسان . وأما ( د ) فالأنبوبة التي تفرز منها البعوضة لعابا في الجرح اللداس الذي جرحته . أما ( هـ ) فالأنبوبة التي بها تمتص البعوضة الدم بعد اختلاطه بما فرتز فوقه من لعابها . وأما ( و ) فالقصم يسم كل هذه الزوائد معا عندما تفرغ من أعمالها . ويراعى أن ذكر البعوض يعيش على النباتات ، وأما الأنثى فتعيش كذلك على الدماء تمتصها هكذا ، وتنقل من جسم مريض لجسم سليم بما مخلوطا بمكروب .

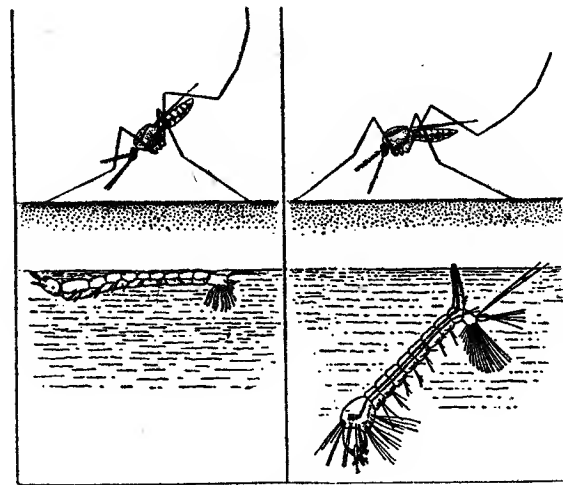


كاملة ، فتطير في الهواء . وهذا التطور كله ، من البيضة الى البعوضة البالغة ، يستغرق ما بين ٩ أيام الى ١٤ يوما ، والماء ساكن . أما الماء الجاري فلا يبيض فيه البعوض .

والمقاومة تكون باستئصال البعوض وهو هكذا يتطور . وبردم البرك . والمستنقعات . والحيلولة دون ركود الماء أينما كان . والأرض التي تروى كل اسبوع بالماء الجاري لا تطيب لنمو البعوض ، فهي في مأمن من أن تكون له مربى .

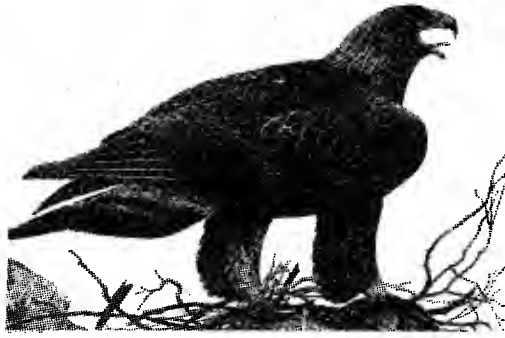
وصلة الملاريا بالمستنقعات موجودة في اسمها . فالملاريا تتألف من مقطعين : « مال » ومعناها الرديء و « آريا » ومعناها الهواء . فالملاريا هي الهواء الرديء الفاسد .

والعجيب انه في بعض قبائل افريقية اسم الداء واسم البعوضة اسم واحد .



الى اليمين : بعوضة المنزل العادية ، ظهرها مواز للسطح الذي حطت عليه . ومن تحتها صورة دودتها وقد تطلعت بسطح الماء من تحت ، ومالت عليه . وإلى اليسار : بعوضة الملاريا . لاحظ سطح جسمها المائل ، ودودتها اللصقة بالماء من تحت .

# الجوارح



## من الطير

والجوارح تبيض القليل من البيض في المرة الواحدة ، وتناسلها ليس بالسرير . ومدة فقس البيض تطول ، وكلها تحضن صغارها في أعشاشها .  
والجوارح توجد في كل بقاع الأرض تقريبا ، تستثنى من ذلك منطقة القطب المتجمد الجنوبي .  
والرتب Orders في مملكة الحيوان تقسم الى فصائل Families كما هو معروف .  
ورتبة الجوارح من الطير هذه Falconiformes تقسم الى خمس فصائل ، وبعض العلماء يزيدها تقسيما .  
وبعض يضم منها المتشابه ، وبعض يفصل .  
وسوف لا ندخل في تفاصيل هذه التقاسيم ، ولسنا نبغي استيعابا ، لهذا سوف نأتي بالأمثال من الشائع من الجوارح بين أهل الأرض . ومع بعضها صورها .  
والصورة تغني عن مائة كلمة من وصف .

### أكبر الجوارح في الأرض أحجاما النسور الأمريكية

#### American Vultures

وهي فصيلة Family اسمها العلمي Cathartidae . ودعك من الاسم اذا لم تكن من أهل هذه الدراسات . أو لعلك تريد أن تعرف ما معناه . ومعناه المنظفات Cleaners ، ولعله اسم راجع الى أن هذه النسور تعيش على الرمم ، وهي اذ تنال الرمة لا تبقي فيها من اللحم شيئا . وتنظف الأرض منها . هي ان شئت كناسة الأرض ! وهو اسم بالطبع لا يشمل سائر خصائص هذه النسور . هو اسم وكفى . وتعريفه لا يكون الا بوصف المشترك في أشكال هذه الطيور ، ظاهرا وباطنا ، وفي عاداتها ، ووظائفها ، واختلاف ما بينها وبين غيرها من ذوات الشبه القريب .

واسمع ما يقوله العلماء من هذه الصفات المشتركة : ان النسور الأمريكية كبيرة ، تحلق عاليا ، ولها رؤوس عارية من الريش غير جذابة . وأصابعها الطويلة ليست معقوفة في قوة تأذن لها بالقبض على الفرائس شأن

الكاسرات من الطير . وهي تؤلف رتبة Order من رتب مملكة الحيوانات عظيمة .

وتسمى برتبة الصقريات Falconiformes لأن الصقور المألوفة بين الناس بعضها ، فهذا الاسم من قبيل إطلاق اسم البعض على الكل .

وأشهر الطيور التي تضمها هذه الرتبة هي النسور والعقبان والصقور ، وأنساب لها في خلائق الطير واشباه كثيرة . والنسور والعقبان أكبرها أحجاما ، يليها الصقور والشواهين والحدان ، تليها الطيور الجارحة الصغيرة كالويؤ والعواسق .

وطيور هذه الرتبة تمتاز بأقدام قوية ، يقع الإبهام فيها في مقابلة سائر الأصابع . وتنتهي هذه الأصابع بمخالب شديدة التقوس طويلة .

وكل الصقريات لها مناقير شديدة ، الفك العلوي منها معقوف على الفك الأسفل وهو مدبب الأطراف حاد الجوانب .

وكل الصقريات لها أجنحة قوية ، وقدرة على الطيران فائقة ، والكثير منها يستطيع أن يحلق في السماء عاليا .

ولقد تذكرنا هذه الصفات بصفات البوم ، فالبوم أيضا من الجوارح ، ولكنه من جارحات الليل ، والصقريات من جارحات النهار . وكان العلماء قديما يضعون البوم عند التقسيم في الصقريات ، ثم كفوا عن ذلك لما تبينوا أن البوم له ريش ناعم غير ريش الصقور ، وأن له هيكلًا في بناء جسمه مخالفًا لهيكل الصقريات كل المخالفة .

والصقريات تعيش على أكل اللحم ، وبعض يصطاده لنفسه ، وبعض يأكل الجثث والرمم ويكون له منها اكتفاء واشتفاء .

والصقريات لها بصر حديد ، يعينها على رؤية فريستها ، حية أو ميتة ، وهي طائفة على بعد غير قريب .

وكنندور جبال الأند Andean Condor بأمریکا الجنوبية .

وكلاهما يبلغ امتداد جناحيه معا نحو ١٠ أقدام ، وجناحاهما فوق ذلك عريضان ، ومعنى ذلك أنهما يتمتعان بمساحة أجنحة كبيرة لها خطرهما في الطيران .

ووزن النسر منهما يبلغ ما بين ٢٠ الى ٢٥ رطلا . أما كنندور كلفورنيا فمن أندر النسور اليوم ، فلا يوجد منه غير عشرات . قضى عليه امتداد العمران الأمريكي الى غرب أمريكا وذهاب الحيوانات البرية نظرا لذلك ، تلك التي كان يعيش عليها هذا النسر .

وهذا النسر يبيض البيضة الواحدة . ولا يبدأ فيبيض الا بعد السنة السادسة من عمره على الأقل ، فهو قليل الذرية . ولكنه استعاض عن ذلك بطول العمر . فمن النسور التي عاشت في أسر حدائق الحيوانات ما عاشت ٥٠ سنة .

أما كنندور جبال الأند ، فهو منتشر في أمريكا الجنوبية في أعالي تلك الجبال ، من فنزويلا وكولمبيا الى بتاجونيا Patagonia ، وهي مساحات بها من البرية شيء كثير يضمن لهذا النسر حظا من البقاء أكثر مما كان لذي قرابته ، النسر الكلفورني .

ونسر ثالث نذكره من نسور أمريكا ، نسور الدنيا الجديدة ، ونسورها تعد أقدم في الكون من نسور الدنيا القديمة ، وذلك بناء على دراسة حفريات أرض قديم الدنيا وجديدها .

وهذا النسر الثالث هو المسمى عندهم King Vulture أي النسر الملك . وموطنه يجمع بين أمريكا الشمالية والجنوبية . فَمَرَّادُه المكسيك مخترقا أمريكا الجنوبية الى الأرجنتين .

ورأس هذا النسر عار من الريش ، ولكنه رأس ذو ألوان زاهية ، صفراء وأرجوانية . وهي تعطيه مسحة من حسن . وهذه الألوان لا تأتيه الا عندما يبلغ ارتياشه مداه ، وذلك في السنة الثالثة أو الرابعة من عمره . ونسر رابع وخامس من النسور الأمريكية ، ولكن يكفي ما قدمنا .

### نسور الدنيا القديمة

ونعني بالدنيا القديمة الدنيا بغير أمريكا . أي آسيا وأوروبا وأفريقية .

وصفات هذه النسور هي في عمومها صفات نسور الدنيا الجديدة . ضخامة أجسام ، وطول أجنحة ، ورؤوس عارية من الريش ، وعيشها على الجثث والرمم . غير أن أقدامها أكثر انعقافا . وثقوب أنوفها مستديرة لا مستطيلة ، ويظن العلماء أن لعل آباءها كانت أقرب الى العقبان منها الى النسور . ويعزز هذا أن بعضها يأكل الرمة ومع هذا قد يصيد لنفسه من صفار الحيوان ، مع

### نسور العالم الجديد ( أمريكا )

الأعلى : كنندور الأند وهي جبال أمريكا المعروفة Andean Condor وهو نسر يمتد موطنه من فنزويلا وكولمبيا الى بوغاز ماجلان . طول جسمه نحو ٥٢ بوصة .

الأوسط : كنندور كليفورنيا ، وهو نسر موطنه سواحل كليفورنيا ، طول جسمه نحو ٥٠ بوصة .

الأدنى : النسر الملك King Vulture وهو نسر موطنه جنوب المكسيك الى الأرجنتين . طول جسمه نحو ٢٢ بوصة .

غيرها من الجارحات . وأصبعها الخلفية أعلى موضعا مما يجب ، والأصابع الثلاث الأمامية يربط بينها نسيج . وثقوب أنوفها مستطيلة لا مستديرة . وهي لا صوت لها ، وإنما هي تهس هسيسا واطئا . الى آخر ما يصفون .

ولا شك أن النسور الأمريكية هي أحسن طيور الأرض تحليقا في السماء . وهي من أكثر الطيور شراة ، وهي تأكل ما تجد ولا تبالى ما تأكل ، ما كان لحما ودما . وهي تعوزها القوة والجرأة والمغامرة ، التي توجد في كثير من الجارحات ، ونذر أن تهاجم حيوانا صغيرا مهما صغر اذا توقعت منه مقاومة . ومناقيرها من الضعف بحيث لا تستطيع أن تستخلص اللحم من عظمه ، الا أن يكون بدا اللحم يتحلل أو هو قد فعل .

وللنسور قوة ابصار عجيبة ، وهي تحلق في السماء على أبعاد شاهقة قد تبلغ مئات الأقدام ، وذلك بحثا عن طعامها في الأرض . وقد يرى النسر نسرا آخر ، على بعد ميل ، يراه وهو هبط الى الأرض ، فيدرك من ذلك أنه لا بد وجد طعاما . فما أسرع ما يتحول اليه هابطا .

### نسران من أكبر ما عرف من نسور

وهما من نفس هذه الفصيلة ، فصيلة النسور الأمريكية العملاقة : واسمهما :

كنندور كلفورنيا California Condor بأمریکا الشمالية .





**العقاب الأصلع** Bald Eagle

وموطنه أمريكا الشمالية ، والشمال الشرقي من سيبيريا . طوله نحو ٢٤ بوصة . وهو العقاب الذي اتخذته الولايات المتحدة ، رمزا للدولة ، ووضعت على أختامها .

### العقاب الأصلع

Bald Eagle

وهو طائر الولايات المتحدة القومي . وهو يضاهي العقاب الذهبي فخامة مظهر ، ولكنه أصغر ، ولا يضاهيه سمو عادات . وهو طائر أمريكي . ولا يوجد في غير أمريكا .

انه يقوم ببعض الصيد لنفسه ، وهو يستطيع ان يصيد بعض فراخ الماء وأرانب المستنقعات . ولكن أغلب طعامه السمك ، وهو يصيد بعضها . وبعضها يلقطه ميتا على السواحل . وهو دائما قريب من السواحل .

ومن عاداته انه يتربص بصقر السمك Osprey أو Hawk Fish ، وقد رآه قد صاد لنفسه سمكة من الماء وطار بها ، وإذا به يتبعه فيرتفع اليه ، ويرتفع اليه ، ويسد عليه مسالكه . حتى اذا أرهقه اضطر الصقر الى أن يسقط سمكته . فيهوي اليها العقاب كالسهم ويلقطها وهي في الهواء .

والعقاب الأصلع موطنه كل الولايات المتحدة . ولكنه قل الآن . وأكثره يوجد في فلوردة وفي الاسكا . أما وصفه بالأصلع فلأن ريش رأسه أبيض . ولفظ Bald كانت ترمز قديما الى البياض . والصلع منه .

### العقاب

Harpy Eagle

وعقاب ثالث جدير بالذكر ، ذلك هو العقاب Harpy Eagle . وهو يعيش في الغابات ، من جنوب المكسيك ، فوادي نهر الأمازون الى جنوب البرازيل .

أن البعض لا يمس الجثة اذا ظهر انه لا يزال بها حياة .

ومن أشهر النسور ، النسر المصري ، وله شهرة في الناس قديمة ، وقد وجدت صور منه في مقابر قدماء المصريين ، دقيقة صحيحة . وموطن هذا النسر ليس مصر وحدها ، وانما كذلك افريقية والجزيرة العربية والهند . وهو نافع في تخليص هذه الأراضي من جثث الحيوانات . وقد قل قلة كبيرة الآن . وهو يعيش في اعالي الصخور ، وفي المغاور وهو يبيض البيضتين الاثنتين ويقوم الأبوان على حضانتها معا ٤٣ يوما .

ومن هذه النسور النسر المعروف بنسر جريفن Griffon ، ويسميه بعضهم بالنسر الأسمر ، وهو من النسور التي قد تجتمع معا في مستعمرة ، في رؤوس التلال أو في جوف الكهوف . والأنثى تبيض البيضة الواحدة ، وتفقس بعدها بين ٤٨ و ٥٢ يوما .

### العقبان

وبانتقالنا من النسور الى العقبان ننتقل من الضخامة الى الضخامة ، ولكن ليست العقبان بضخامة النسور تماما .

وننتقل من آكلات الرمم ، تموت أو يقتلها غيرها ، الى آكلات الصيد الحي ، تصيده هي وتقتله بنفسها . والصيد في شريعة الكون ، وشريعة الطبع ، وشريعة الله ، حلال لا مربية فيه . والعقبان أنواع كثيرة .

ولنضرب لها مثلا العقاب الذهبي Golden Eagle وهو أعزها وأفخمها . وموطنه شمال آسيا وأوروبا وأمريكا ، وهو أكثر في الدنيا القديمة منه في الجديدة ، ومساكنه أكثرها الجبال .

وهو في الصيد امام ، ويأكل مما يصيد . ويصيد الأرنب والمرموط والسنجاب وسائر القوارض .

وقد أثنى عليه انسان آسيا وعلمه الصيد . وهو عندئذ يصيد له ما هو أكبر من الأرانب والسناجب . وتتر جنكيزخان علموه كيف يصيد الطباء وما اليها . وليس صحيحا انه حمل من أطفال بني الناس أحدا . فهو لا يستطيع ان يحمل أكثر من ٦ أرطال .

والعقاب الذهبي طويل العمر . وانشاء تبيض البيضة والبيضتين في المرة الواحدة ، تنفقس بعد ٦ أسابيع ، وتقوم الأنثى بالرقاد عليهما أكثر الوقت . وإذا قامت عنهما حل الذكر محلها . والصفار تبقى في أعشاشها ١١ أسبوعا أو تزيد قبل أن تستطيع الطيران ، وهي تكون أثناء الطيران في رعاية أبويها .

والعقاب الذهبي يصنع لنفسه عشا من أعواد الشجر ، يتخذ له مكانا قاصيا منيعا في جرف من صخر عال . وهو يعود اليه كل عام ولا ينساه .



العقاب الصقر المزخرف

أما انه مزخرف فتدل على ذلك صورته . وموطنه من جنوب المكسيك الى شمال الأرجنتين . وطوله نحو ٢٤ بوصة .

وهو عقاب كبير ، قوي ، له عرف كعرف الديك Crested ، وله مخالب غاية في القوة .

### العقاب

#### اتخذته الأمم رمز القوة لا النسر

خطأ لا أدري كيف جاء العرب ، ترى صورة العقاب في اعلام الأمم ، وغير الاعلام ، فيقول لك صاحبك ، انه النسر ، رمز القوة .

والنسر Vulture ان يكن اكبر جسما ، فهو ليس اكثر قوة ، ولا اشجع نفسا ، ولا اكرم عادة .

والعقاب Eagle يأكل من صيده الحي ، والنسر Vulture يأكل مما تنفق من الحيوانات . فهو يأكل الجثث والرمم ، ويتجنب أصفر شيء يتوسم فيه أي مقاومة ولو ضعفت .

وهذا ليس من القوة التي تريد ان ترمز لها الأمم في شيء .

وقد اتخذت الأمم العقاب رمزا لقوتها منذ آلاف السنين .

السومريون منذ ٥٠٠٠ عام اتخذوه رمزا لهم ، وصوروه ناشرا جناحيه وسعهما . وروما الامبراطورية اتخذته رمزا لها بعد ذلك بقرون عديدة .

وشرلمان حكم أوروبا واتخذته رمزا .

ومنه انتقل الى الألمان ، حتى صار رمز هتلر .

وقبل هذا اتخذته نابليون رمزا .

والعقاب ذو الرأسين ، وهما زيادة في القوة ، اتخذته

البيزنطيون رمزا لامبراطوريتهم . واتخذته روسيا

واتخذته النمسا رمزا وضعته على أسلحتها .

والولايات المتحدة اتخذت العقاب الأصلع رمزا

قوميا . واتخذ الكونجرس الأمريكي بذلك قرارا في عام ١٧٨٢ . وتوجد الى اليوم في خاتم الدولة صورة منه ، وهو ناشر جناحيه ، في أحد مخليه أفرع من زيتون رمزا للسلام ، وفي المخلب الآخر حزمة من سهام رمزا للحرب .

### صقريات

#### أصفر من العقبان

العقبان أصناف كثيرة لم نأت منها الا على اثنين أو ثلاثة .

ومن بعد العقبان تأتي مجاميع أخرى من الصقريات كثيرة لا بد أن نمر عليها مرّ الكرام ، وهي :

(١) العقبيات : وهي مجموعة أصفر من العقبان ، وتعرف عند الافرنج ، باسم Buzzards . وهي تشبه العقبان الا انها أصفر وأضعف وأقصر منقارا . والمنقار أشد انعقافا . ومن عادتها أن تحوم في الجو . والجناحان متوسطا الطول ، والذنب عريض ومستدير . والرأس عارٍ من الريش .

(٢) الحدآن : وهي جمع حدأة Kites ، وهي أنواع عدة ، وأجسامها متوسطة ورشيقة ، وأجنحتها لينة ، وهي تطير في الجو طويلا ، دون أن تضرب الهواء بأجنحتها . وذيل الحدأة متفلق شطرين متميزين .

ولها بصر كالعادة حديد . اذكر قوما كانوا يجلسون على حافة النهر على مائدة طعام . وكان على المائدة قطعة لحم جاء بها الخادم . فما هي الا لحظة حتى مرّ بالمائدة شيء خاطف اختفت بعده قطعة اللحم . ولم يخطف سواها . ولم يهتز بسبب ذلك فوق المائدة شيء ، حتى كوب الماء لم يندلق منه الماء .

أما السبب ، فحدأة أحسنت تصويبا ، وهبطت وطار في خفة وسرعة لم يمهدها أحد . انه الرزق تخلق معه ضروب المهارات . والا فهو الجوع والموت .

(٣) البواشق Accipiters Hawks .

وهي ذات أجسام ليست بالكبيرة ، وأجنحة لا طويلة ولا قصيرة ، وذيل مستقيمة . وهي سريعة الطيران تبني أعشاشها في الأدغال الكثيفة . بلون ريشها زرقا أو خضرا مع بقع بنية أو داكنة .

(٤) الهرزات Harriers .

(٥) طيور وأجناس أخرى من الصقريات كثيرة .

ومن بعض هذه الصقريات يتخذ الصقّارون صقورهم لاستخدامها في صيد الطير وحيوان الأرض . وكذا من غيرها .

### الصقور

#### Falcons

وهي فصيلة من الطيور كبيرة ، تضم ما يعرف بالصقور الحقيقية ، ومنها الصغير الذي لا يزيد على نحو



ولا ننسى اننا سبق ان ذكرنا أن من الملوك من أنس العقاب واستخدمه للصقارة .

### المصادر

ومصادرنا مصادر افرنجية . أما العربية فمصدران : الأول الحيوان للجاحظ ، وقد تبينا فيه حقيقة ما بين النسر والعقاب ، وأن العقاب هو السيد العزيز الجاسر الكاسر . يأكل الحي من صيد مخالفه ومنقاره ، فهو الجدير بالرمز الى القوة ، وباتخاذ الأمم اياه ، من حديثه وقديمة ، رمز الفخار والاستعلاء ، بقوة المخلب ، التي لا يكون بغيرها في الدنيا ، الى اليوم ، استعلاء . أما النسر ، وان كان أكبر من العقاب قليلا ، فهو لا يقاربه اقداما . وهو يأكل الجيف .

أما المصدر العربي الثاني فكتاب : الطيور العراقية للأستاذ بشير اللوس بجامعة بغداد ، وقد افدنا منه في الحصول على بعض الأسماء العربية للأسماء الافرنجية . وهو كتاب جدير باقتناء لدارس الطيور .

### تربية الصقور للصيد

انها تربية لا يقوم بها الا أهلها . ويبدأ المربي بالصقر الصغير يستولي عليه من عشه قبل أن يعرف كيف يطير ، او هو يأخذه بعد أن استكمل وبلغ ، ثم يؤنسه . وهو في سبيل تأنيسه يضع له غيمامة تغطي رأسه وعينه حتى لا يرى النور ، وشريطا من الجلد يوضع فوق الجناحين حتى لا يصفق بهما ، وشريطين من الجلد آخرين خفيفين يربط كل طرف منهما بقدم ، ويترك الطرف الآخر للصقار يمسك به في يديه فيمنع الصقر من الطيران الا اذا هو أراد . وحيث ارتبط هذا الشريط بالقدم ارتبط معه جلجل يدق كلما تحرك الصقر ، فيدل على مكانه . وذلك عند ممارسة الصيد في الحقول والعراء .

ويوضع الصقر في مكان مظلم نحوا من ٧٢ ساعة ، ولا يترك وحده أبدا . فلا بد أن يكون معه في تلك الساعات انسان يحس له حركة فيأنس به ، أو يدخن فيشم دخانه ويهدأ بهذه الجيرة .

ثم يأخذ المربي يدخل النور الى حجرة الصقر ، ولكن رويدا رويدا ، وذلك حتى يتعود الصقر على مكانه هذا الذي هو فيه وعلى بيئته هذه الجديدة ولا يجفل . ويتم هذا لكن ببطء شديد . وبعد هذا بقليل يأخذ الصقر يتعود على تناول الطعام من يد صاحبه الصقار ، ويذهب عنه الخوف من سيده هذا الجديد .

انه تدريب يحتاج الى مهارة والى صبر طويل . فهكذا يقول من ننقل عنه وصف هذا التدريب من أهل الفرب .

٧ بوصات طولاً ، والكبير الذي يبلغ ٢٤ بوصة طولاً . ومنها النشيط السريع الطيران الجارح المكافح المعروف بالشاهين Peregrine Falcon ، ومنها البطيء الخامل الذي يتدنى الى أكل الرمم .

وتختلف هذه الفصيلة عن سائر الفصائل بين الجوارح بصفات يكشف عنها تشريحها الداخلي ، وتتميز كذلك ظاهرا بأجنحة طويلة مدببة الأطراف نسبيا . وبأرساغ أقدام وأقدام عارية من الريش ، وبأفخاذ يكسوها ريش غير مكتنز يظهرها وكأنها تلبس بنطالات من ريش . وتوجد عادة بفكها الأعلى ثلمة تشبه السن .

والصقور الحقة لا تبني لأنفسها أعشاشا . بعض يتخذ من الأرض عشا . ولكن أكثرها يعيش عند حافة الصخور وعليها يبيض بيضه في العراء . ومنها ما يتخذ من أعشاش غيرها من أجناس الطير عشا له .

والصقور الكبيرة منها تبيض من ٢ الى ٤ من البيض ، والأصغر من ٣ الى ٥ . وترقد عليها نحو ٤ أسابيع . وتقوم الأنثى بأكثر الرقاد ، الا اذا خرجت للصيد فيقوم الذكر بالرقاد فوق البيض حتى تعود .

وأفراخ الصقر تحتاج من ٤ الى ٦ أسابيع ليتم ريشها ، ومع هذا هي عندئذ لا تستطيع أن تطعم نفسها لأنها لا بد بعد ذلك أن تتعلم كيف تصيد .

والعلماء يعدون لهذه الفصيلة نحوا من ٥٨ نوعا . وهذه الفصيلة تحتوي على بعض الصقور التي يستخدمها الصقارون في صقارتهم ، وهي استخدام الصقر في الصيد ، سواء للقتل أو للمتعة .

### الصقارة

#### والصقارون

الصقارة ، وهي استخدام الصقور بعد تدريبها على صيد الطيور والحيوانات في بني الناس قديمة . فقد كانت شائعة في آسيا وأوروبا وشمال افريقيا ، وعرف انها كانت تمارس في الصين منذ الفين من السنين .

وفي أوروبا ، في القرون الوسطى ، كانت هواية الملوك والنبلاء . وجاء البارود وصيد الطير بالرصاص فقصى عليها ، ولكنها عادت الى أوروبا في القرن الثامن عشر ، واستمرت تمارس في إنجلترا والولايات المتحدة بعد ذلك ، ولا تزال الى اليوم طائفة من شيوخ القبائل العربية والخليج العربي تمارسها .

أما الصقور التي تستخدم في الصقارة فنصنف كثيرة ، منها الصقور الحقيقية True Falcon ، وهي الطويلة الأجنحة مثل الشاهين Peregrine والشويهين Hobby والعوسق Kestrel ، واليؤيؤ Merlin وكذلك الصقور قصيرة الأجنحة مثل العقيب Buzzard ، والحداة Kite والباشق Sparrow-Hawk والهرزة Harriers.

# الوطاويط

## خَفَافِيشُ اللَّيْلِ .

### الحقيقة عن الوطاويط

والحقيقة عن الوطاويط ، تلك الصغيرة التي تألفها ، أنها حيوانات ظريفة رقيقة ، لا تضر أحدا . وللإنسان منها ، حيث تكثر ، نفع غير قليل . ولرجل العلم فيها نظرات مشبعة ، تملأ الرأس فكرا ، وتملأ العقل حكمة ، وهو لا يكاد يفرغ من دراستها ، بحسبانها مخلوقا بين مخاليق ، حتى لا يتمالك أن يقول سبحانه الله .

### ما الوطاط ؟

ان الوطاط يطير ، وان له أجنحة ، ولكن ليس هو من الطيور في شيء . انه حيوان كالفار شكلا ، كما قدمنا ، ومنه الذكر ومنه الأنثى ، والأنثى تلد وترضع أولادها وتحنو عليها . كل ما في الحيوانات ذوات الأنداء ( التي يصفها العلماء بالثدييَّة ) توجد في الوطاط ، ولكنه شد عنها جميعا بأن كانت له أجنحة يطير بها .

### أجنحة الوطاط ، أولى خصائصه

ونبدأ بأجنحة الوطاط لأنها اخص ما في خلقه . وأنت تراه طائرا يطير في سرعة فائقة ، قد مد جناحيه وسعهما ، وقد فتح فاه يلتقط فيه كل ما يلقي في الهواء من حشرات ، فهي غذاؤه .

وترى الجناح ، وهو من جلد رقيق ، لا من ريش كأجنحة الطير ، تراه قد انبسط وسعه ، فأراك انه يضم الذراعين جميعا ، ويضم الرجلين كذلك ، ويضم حتى الذيل ( نعم الذيل ، ألم تقل انه شبيه بالفار ، سوى أن الفار قارض ، والوطاط غير قارض ) .

وفي الشكل (ص ١٥٢) ترى مقارنة بين ذراع انسان، وذراع ووطاط . انهما مخططان كمخططان المهندس

اسماء المخلوقات الحية ما تذكره فتنتفتح له نفسك .

ومن اسمائها ما تذكره فتتفلق دونه النفس ، وقد تقشعر منه الأبدان .

وليس كاقشعرار بدن امرأة اذا أنت قرّبت من جسمها ووطاطا ، فاذا سألتها أن تتناوله بيدها ، فتلك هي الطامة الكبرى .

وليس الرجال في مثل هذا بأشجع من النساء ، وأشجع كثيرا .

ويرجع هذا النفور بين المرأة والوطاط الى أكثر من سبب . ومن أول هذه الأسباب أن الوطاط شكله كالفار تماما . والنساء اذا صحت بينهن في حجرة باسم الفار ، تنذر بأنك رايت في الحجرة فارا ، فما أسرع ما تثب النساء الى الكراسي يقفن فوقها دفعا لهذه المصيبة التي لم تخطر لهن ببال .

فهذا خوفهن من الفار ، فكيف بالفار الطائر الذي لن تنجي منه حتى الكراسي .

والوطاط عند النساء ، أعمى ، وهن يخشونه لو كان مبصرا ، فكيف به وهو أعمى ، قد يصطدم في طيرانه الخاطف بوجههن ، أو يستقر بين أندائهن ، أو في شعورهن . والقصة القديمة العتيقة الكاذبة التي تقول أن الوطاط يحب أن تعشش في شعور النساء لا تزال الى اليوم تروى .

ثم صلة الوطاط بالبيوت الخبرة وتعلقه بسقوفها . ثم صلة الوطاط ، بالليل ، وأنه ينام النهار ليحيي ليله . وخال الناس ، زعما ، أن الليل يأتي من الأضرار بما لا يأتي به النهار ، ولهذا سموا الرجال الذين يقضون الليل يعبثون فيه خفافيش ليل . وما الخفافيش الا الوطاويط . كل هذه الأشياء مجتمعة تجعل من الوطاط حيوانا غير حبيب ، مخيفا ، مرذولا .

متعامدة متصالبة ، وطارت بها الوطواط فلم تمس حبالا منها .

وعلم الباحثون أنه لا تستطيع عين ترى أن تلاحق سرعة الطيران هذه الخارقة ، فتمكن الوطواط من تفادي العقبات .

وإذا شكوا في العين أداة للهدى . وحجبوا العينين بشرائط مصمومة ، وظلت الوطواط رغم ذلك تطير على العهد بها . ولما سدوا آذانها اضطربت أحوالها واختلت ، واختلت حركاتها .

### تجارب فظيمة

وقبل ذلك ، في أواخر القرن الثامن عشر ، أجرى العالم الإيطالي الكبير ، اسبلنزي Spallanzani الشهير بخصومته لبستور في شئون ميكروباته ونظرياته ، أجرى هذا العالم الإيطالي تجارب على الوطواط نسيها العلماء حتى جاء القرن العشرون ، فذكروها .

وهي تجارب ، والحق يقال ، فظيمة . تضمنت ضحايا ، ولكنها ضحايا أفادت العلم كثيرا .

جاء اسبلنزي بوطاويطه ، وقلع أعينها . وكان مأواها برج الأجراس بمدينة بافيا بإيطاليا ، ثم أطلقها . وطارت كعادتها ، لا يصددها شيء ، ولا تصطدم بشيء . فكأن العينين ظلتا باقيتين في مخجريهما . وعادت الوطواط الى نفس مأواها ببرج الأجراس ، وحطت هناك كعادتها .

وقام اسبلنزي إليها ، وبقر بطونها ، فوجد أنها مليئة بالحشر الذي صادته . ووجد بها الحصى الوافرة المعتادة من الصيد .

اذن ليست هي بالعين في الظلام تسير ، ولا هي بها تتقي العقبات ، ولا هي بها تلتهم الحشرات .

### وزادوا طيران الليل هذا ، في الظلام ، دراسة

وفي هذا العصر الحديث ، العصر الإلكتروني ، زادوا هذا الموضوع دراسة فخرجوا بالاعاجيب . خرجوا بأن الوطواط يخرج أصواتا ذاتذبذبات عالية .

ان أوطاً صوت نغمة يخرجها البيان Piano ، أداة الموسيقى المعروفة ، ينشأ عن ٢٧ذبذبة في الثانية ، وأرفع صوت نغمة يخرجها البيان ينشأ عن ٤٠٠٠ذبذبة . والأذن الانسانية لا تدرك النغمة التي تنقصذبذبتها عن ١٦ في الثانية ، ولا التي تزيد على ٢٠٠٠ في الثانية . والوطواط يخرج أصواتا ، تمتد أمامه ، ثم تنعكس على ما تنعكس عليه أصداء تحسها أذنه ، فتهديه الطريق . او تكشف له موضع الطعام . وهذه الأصوات تخرج من الوطواط نبضات . نبضة من بعد نبضة ، تأذن للصدى أن يرتد .

حينما يريد بناء شيء . والمخططان ما أشبههما ، مخطط ذراع الانسان ، ومخطط ذراع الوطواط ذلك الذي أخفاه جناح . الفكرة الأساسية واحدة . هي في حساباني وحدة من وحدة الله . فلو كان اثنين لاختلفا .

ومن أجل أن الوطواط ، على اختلاف صنوفها ، جمعت بين الذراع والجناح في تراكيب أجسامها ، سمّاها العلماء كيرو - بتيرا Chiroptera دلالة على رتبتهما بين الحيوانات .

و « كيرو » معناها اليد ، و « بتيرا » معناها الجناح ، واذن فهي رتبة اليد المجنحة .

### الوطواط يطير في ظلام

والوطواط ، وما زلنا نعني به الوطواط من الصنف الصغير الذي ينتشر بين ظهرانينا ، هذا الوطواط يستيقظ في الليل ، وينام النهار . وهكذا هي كل صنوف الوطواط تقريبا . ومسكنه البيوت الخربة غير المسكونة ، والفجوات يجدها في الشجر وفي الصخر ، وعلى الأخص في الكهوف . وهو اذا سكن الكهوف سكن في أعماقها حيث الظلام دامس .

ولعل قيامه بالليل متصل بأنه أكل حشر .

والوطواط قليل البصر . ولكنه ليس فاقده .

وهو لا يسقط على الأرض الا أن يسقط لالتقاط خنفسه . ولكنه اذا أراد أن يمشي على الأرض مشى زحفا على ما كاد أن يكون أطراف أجنحته . وهو لكي يعود الى الجو من بعد انحطاط الى الأرض ، يجب عليه أن يصعد على جذع شجرة او نحوها ، ثم يلقي بجسمه في الهواء ، هابطا ، حتى اذا امتلأ جناحه بالهواء استطاع أن يرتفع بهما ، أي بالجناحين ، في الجو .

وقلنا انه أكل حشر . وهنا نزيد فنقول ، انسجاما مع هذا الذي ذكرنا ، انه يصطاد وهو طائر ، والحشر طائر .

وهذا القول كله يصل بنا الى الخصيصة الثانية الكبرى من خصائص الوطواط ، تلك هي استخدامه ما أسماه الناس « بالرادار » ، يتحسس به ضحاياه من الحشر . ثم هو ( وهو يطير في الليل ، وبهذه السرعة الهائلة التي هي لازمة للصيد ، وبعينين لم يشتد بصرهما كثيرا ) يتفادى به ، بهذا الذي أسموه « رادارا » ، أن يصطدم بالحجر وبالشجر وبكل عائق يلقاه في طريقه .

### الوطواط يطير ويهتدي

#### ولو قلعت عيناه اقتلعا

انه يطير في الظلام الدامس فلا يصدم شيئا ولا يصدمه شيء .

وقد أطلقوا الوطواط في حجرة نصبوا فيها الحبال



هذا وطواط يطير بأقصى سرعته ، وفمه مفتوح يتلقى فيه ما يجمع من حشر طائر . وترى في جناحيه ذراعيه والأصابع ، وكذلك رجليه . أما الشيطان الخارج من الجناحين فالإبهامان ، والخارج من الناحية الأخرى فالذيل .



ذراع الإنسان وذراع الطوط ، وما بهما من عظام . والشبه واضح لا يحتاج إلى بيان . وانظر إلى إبهام الطوط كيف برز وشذ عن سائر الأصابع . أن الطوط يستخدم إبهاميه إذا هو مشى زحفاً على الأرض .

وهي أصوات لها ذبذبات عالية ، مائة ألف ذبذبة في الثانية مثلاً . فهي فوق ما تسمعه أذن الإنسان . وهي نبضة لا تستمر أكثر من نحو جزأين من ألف جزء من الثانية . وفي أذن الطوط الحس الكافي لإدراك هذه النبضات عندما ترتد صدى .

وطول الموجة الصوتية التي تخرجها الطواط يتراوح بين عشر البوصة والبوصة الواحدة ، وهي كأطوال الحشر الذي لا بد أن تكشفه الطواط في طيرانها .

ويتألف مخ الطوط من مساحات كبيرة متصلة بشئون السمع هذه ، أكثر مما بها من مساحة متصلة بشئون البصر .

### تناسق

وهذا الائتلاف ، وهذا التوافق ، وهذا التناسق ، واقع بين أمور ليس من ميسور البشر العادي تفهمها تفهما سهلاً هيناً .

أن في كل هذا رداً قاطعاً على من زعم أن الخلق نشأ هكذا طبعاً . فما عرفنا أن الطبع يدخل في الأشياء كل هذا العمق ، بكل هذا العلم ، وبكل هذا الفن ، وبكل هذا التعقد والتركب ، وأنه يشمل لا مخلوقاً واحداً ، هو الطوط ، ولكن مخلوقات أخرى ، هي الحشرات ، ويشمل بيئة بذاتها ، بها شجر ، وبها حجر ، وبها هواء ، وبها ليل وبها نهار ، وبها عمى وبها أبصار .

### بين السونار والرادار

أن العلم الحديث اهتدى إلى ما أسماه السونار Sonar . فإذا أرادت سفينة حربية أن تكشف عن غواصة في المحيط ، أرسلت عبر الماء أصواتاً ذات ذبذبات عالية ، فإذا هي التقت بالغواصة ، وارتد صداها إلى السفينة ، عرف القائمون على السونار كم بعدها . وذلك من المدة التي قضاها الصوت في ذهابه وإيابه .

والعلم الحديث اهتدى كذلك إلى الرادار . وهو موجات لاسلكية عالية التردد كذلك ( طول الموجة دون المتر ) يطلقها رجال الدفاع في السماء ، نبضات فإذا كان في السماء طائرة للأعداء ، ردت هذه الموجات صدى . والزمن الذي يمضي بين النبضة اللاسلكية وصداها ، وهي أجزاء من الثانية صغيرة جداً ، يدل على بعد الطائرة من موقع الرقابة الحربية هذا .

فالجهاز الذي يستخدمه الطوط ليكشف عن أجسام طائرة في ظلام ليل ، شبيه بجهاز يستخدمه العلماء في الكشف عن أجسام لا تراها العين في سماء أو في ماء . وجهاز الطوط أشبه بالسونار منه بالرادار .

وان يكن السونار نتيجة من نتيجة الحرب العالمية هذه الماضية ، فلم يمض على استخدامه عشرات من

السنين ، فسونار الوطواط مضى على استخدامه اياه من  
السنين ملايين .

### الوطواط انواع مئات

الوطواط تؤلف رتبة Order من رتب الحيوان  
تضم بضع مئات من الأنواع ، وهي تقسم عادة الى  
« وطاويط صغيرة » ، او بالاسم العلمي ذات الأيدي  
المجنحة الصغيرة Microchiroptera ، والى « وطاويط  
كبيرة » ، او بالاسم العلمي ذات الأيدي المجنحة الكبيرة  
Megachiroptera .

اما « الوطاويط الصغيرة » ، فمن أمثالها الوطاويط  
الأسمر الذي تحدثنا عنه ، وهو يزن نحو 15 جراما ،  
ويبلغ طوله نحو 8 سنتيمترات . وهي منتشرة في المناطق  
المعتدلة . ولها أعين اصغر من أعين « الوطاويط الكبيرة »  
وتخالف الطيور ، وتخالف ما نعهد من ذلك في سائر  
الحيوانات . وليس معنى هذا انها عمياء . انها تبصر .  
ولكن بصرها ضعيف ، ولكن لا تتوضح به التفاصيل .  
اما « الوطاويط الكبيرة » فلها أعين كبيرة مبصرة  
تهديها كما تهدي العين الانسان .

ومنها الوطاويط المسمى « بالثعلب الطائر » لشبه  
بينهما ، لا سيما في احجام العيون والاذان ، وهو اذا بسط  
جناحيه بلغ ما بين طرفيهما 5 اقدام .  
و « الوطاويط الكبيرة » لا تعرف في المناطق المعتدلة  
من الأرض .

و « الوطاويط الصغيرة » في عمومها آكلة حشر .  
و « الوطاويط الكبيرة » في عمومها آكلة فاكهة .

### منافع ومضار

اما آكلة الحشر فنافعة حيث تكثر ، لانها تحمي  
الزراع من الحشر . حتى ليمهد لها الفلاحون المساكن  
قرية من الحقول . وهي فوق ذلك تخرج مما تأكل من  
حشر سمادا للزراع نافعا .

وغير ذلك آكلة الفاكهة . انها وبال على اصحاب  
الحداثق ، لا سيما في استراليا . وقد حرمت الولايات  
المتحدة استيراد هذه الوطاويط حية .

### الوطواط مصاص الدماء

ويعرف في امريكا الاستوائية ، حيث يكثر ، باسم  
فمير Vampire . وهو يجرح الانسان ، ويجرح الحيوان ،  
فلا يحس الما . ثم يأخذ يلحق الدم . وهو لا يقترب من  
انسان وهو نائم .

وقد اساء الى دول امريكا الاستوائية بتعويق نمو  
تربية الحيوانات فيها . وليس ذلك لمقدار الدم الذي  
يتمصه منها ، ولكن لانه ينقل شتى الامراض الى الحيوان ،  
حتى داء الكلب نشره هناك ، من حين لحين ، في الماشية .  
وفي الانسان .

### الوطواط ، كم يعيش من السنين ؟

ان القاعدة العامة في الطيور وصواحب الأنداء من  
الحيوانات ، تقل اعمارها كلما قلت احجامها . والفار  
من النوع الصغير يعيش عادة سنة او نحوها . وهو حتى  
في المختبرات العلمية حيث يتمتع بكافة العناية الصحية  
لا يمد عمره الى اكثر من 3 او 4 سنوات .

والوطواط الأسمر ، آكل الحشر ، وساكن الكهوف ،  
يعيش من السنوات أكثر مما ينتظر له . ولعل امتداد  
عمره يرجع الى انه ينام الشتاء ، ويعمد كثيرا الى فترات  
من الخمول تطول . وفي نومة الشتاء تقل درجة حرارته  
كثيرا .

وقد اجريت تجارب اطلقت فيها الوطاويط تحمل  
أختاما عليها توارخ اطلاقها ، ثم عاد منها ما عاد بعد  
عشرة اعوام او ما فوق ذلك . ومن هذه ما اقتنص بعد  
21 عاما .

### الوطواط ، كيف يتوالد ؟

يتوالد كتوالد الانسان والثدييات جميعا .  
الحيوان المنوي للذكر ، يخصب بويضة الأنثى ،  
وتستقر هذه في جدار الرحم ، وينشأ الجنين ، وهكذا  
الى آخر المطاف .

وأكثر الوطاويط الأنثيات تلد الواحد في المرة  
الواحدة ، وتحمل مرة في العام . يستثنى من ذلك أنثى  
الوطواط الأحمر الأمريكي فقد تلد الثلاثة والأربعة من  
الولائد .

وتحمل الأم ولاندها في الليالي القليلة الاولى ، ثم  
تعلقها على الجدران والقضبان فتثبت بها بمخالبها بمثل  
ما تثبت الأم اذ تنام .

والوليد لا يلبث ان يتم نموا ويستقل بنفسه . ووليد  
الوطواط الأسمر يطير قبل ان يتم من عمره شهرا .

ومن غريب امر الوطاويط ان انثياتها ، اذا اقترب  
وضعها ، تجمعت في مغارة ، مئات من الأنثيات دون  
ذكور . وبعد وضع وما يتبعه ، تترك المغارة فاذا هي  
فارغة ليس فيها مخلوق .

### الوطواط ، اذا اغترب ، عاد الى اوطانه

وكذلك الطير .

وقد اجروا تجارب حملوا فيها وطاويط ، وهي  
معصوبة الأعين ، بعيدا عن اوطانها نحو من ستين ميلا ،  
فعاد منها ، في نفس الليلة ، طائفة ، اتجهت الى موطنها  
الاول في خط مستقيم لا تعرج فيه .

وكيف تهدي ؟ ابالنظر ؟ بالطبع لا . واذن فبماذا ؟  
علم ذلك عند الله .

# الببغاوات



واذا بالببغاء نفسه يجيب . بلغة تلك البلاد : عليك  
اللغة .  
هنا كان العجب . السؤال واحد ، واختلف  
الجوابان .

## في الريف ، في بيت عالم نفعاني

وتحدثت عن هذا لرجل عالم نفعاني ، يبحث في  
نفسانية الحيوانات . وكان في داره الريفية عديد منها من  
كل صنف . فأخذني الى ببغاء كان يؤويه . قال هذا  
الببغاء علّمناه ما لو سمعته لحسبت أن له من الذكاء  
بعض ما للانسان . وأشار الى تابع له ، فخرج التابع ،  
واذا به يدق جرس الباب الخارجي . واذا بالببغاء  
يصيح ، عند سماع الجرس ، ويقول : تفضّل ، أهلا  
وسهلا ( بلغة تلك البلاد أيضا ) . وخرج صاحبي  
النفعاني من حجرة الببغاء ، وكانت هي هي حجرة  
الطعام في المنزل ، وأشار الى الببغاء بيده مودعا ، كأنه  
مفارق ، ومعه قبعته ، فاذا بالببغاء يصيح : مع السلامة .  
قال العالم النفعاني : قد تظن أن هذا الببغاء يفهم ،  
وأن به ذكاء .

قلت : لا اظن بل أوقن أن في الحيوانات جميعا ذكاء ،  
وفيها فهما ، ولكني ما أحسب أن فهمهم يبلغ هذه الغاية ،  
وانما هو تعليم وتدريب .

قال صاحبي : نعم . هو تعليم وتدريب ، وهي  
اقوال يقولها الببغاء في المناسبات الصحيحة ، ولكن هذا  
يدل على أن له ، على الأقل ، من الذكاء ما يربط به بين  
الكلام الذي ينطق به والظرف المناسب الذي يقال فيه .  
قلت : لا بد كذلك من تدريب الببغاء على المناسبات ،  
والا ما نطق .

قال صاحبي : نعم ، لا بد من تعليم لربط ما ينطق  
به بمناسباته . أما اذا أنت تركته يسمع ما يسمع ، ويقول  
ما يقول ، فهو سوف ينطق بالذي يسمع ، من حسن أو  
قبيح ، ولا يبالي . وهو كثيرا ما يفضح أهل البيت ، فينقل

تثير ، عند من يتاح له الوقت ،  
تتاح الفرصة للتفكير فيها ، تثير  
معاني كثيرة ، ليس كلها الواضح .

من امثلة ذلك اني اذكر منذ سنوات زرت صديقا  
في بلد اجنبي ، له اسرة كبيرة ، وببغاء . وعلمت من زوجة  
صاحبنا أن الببغاء يجيد الكلام . قالت : اسأله ، يجب . . .  
قلت : ماذا اسأل ؟

قالت : اسأله كيف هو ؟ فسألت كيف أنت ؟ فاذا  
به يجيبني : وكيف أنت ؟

لم أعجب لهذا الجواب ، لأنني أعرف أنهم هكذا  
علّموه .

واذا بصبي يلقي عليه نفس السؤال : كيف أنت ؟

قال : نوع واحد من القردة استطاع أن ينطق كلمتين  
أو ثلاثا ، بجهد جاهد . ذلك الأورانج أوتان .

### أنس الإنسان بالحيوان : أنس متبادل

قلت : أعود الى البيفاء فأسأل ، ما الذي يحمله على  
الكلام وهو آكل شارب هانىء ؟

قال صاحبي العالم النفساني : الوحدة . اذكر أن  
أكثر بني الناس الذين يتعلقون بالحيوانات ، يؤوونها ،  
ويصطحبونها ويصادقونها ، من قطط ، ومن كلاب ، ومن  
نحو خمسين أخرى من مستأنس الحيوان ، إنما هم  
المتوحدون المستوحشون ، والمتوحدات المستوحشات ،  
من بني الإنسان . عانس أو أرملة تعيش وحيدة ، تؤوي  
قطعة أو كلبا . امرأة عجوز ، رجل شيخ . كل هؤلاء  
يوحشهم سكوت البيت وسكونه ، فيطلبون الحركة  
يُرونها ، ويطلبون الحركة يسمعونها ، فتكون الألفة  
التي تقوم بين إنسان وحيوان .

ومن هذه اللفة البيفاوات . قرأت أن امرأة نيفت  
على الثمانين ، عاشت ، وحيدة مع بيئائها ، يؤنس  
وحدثها ، وتؤنس وحدته ، فلما ماتت أوقفت عليه بيتها  
ومالا لمعاشه حتى يموت . ووقف البيت في سبيل البلدية،  
بلدية مدينة منترول بكندا على ما أذكر . لا يستطيع أحد  
هدمه لاستحداث طريق حتى يموت البيفاء وما أطول  
عمره .

قلت : ذكرت يا صاحبي اللفة تقوم بين الإنسان  
والحيوان .

قال : نعم ، نعم ، اللفة مشتركة . ان البيفاوات  
أكثر كلاما عندما يفيب صاحبها أو صاحبتها . ففي غيبة  
الصاحب يؤنس البيفاء وحشته بالكلام . ان الكلام صوت،  
والصوت إنسان .

ومضى صاحبي النفساني يشابه بين البيفاء من  
الطير والطفل من بني الناس . فالطفل كذلك يتحدث  
لنفسه ، وبصوت ، في غيبة أمه ، طلبا للأنس من وحشة .

### في البيفاوات : خضرة وصفرة وحمرة

ولنترك حديث الصديق العالم النفساني لنعود الى  
الكلام فيما يثيره النظر الى البيفاوات ، وتأملها ، في  
الإنسان ، من معان ليس كلها بالواضح .

ومن ذلك ألوانها : الحمرة والزرقة والخضرة  
والصفرة ، كلها يجاور بعضها بعضا ، في تناسق معجب  
مريح .

والحيوانات جميعا ليس فيها ما هو أزهى لونا ،  
وأكثر زواقا من البيفاوات .  
واذكر من ذات الألوان في الحيوانات الأسماك .

عنهم ما قد يقولون في خلواتهم ، فيكشف عنهم الستر من  
حيث لا ينتظرون .

قلت : وجود البيفاء منه نفع اذ يعلم الناس الأدب .  
قال صاحبي : يعلمهم الحيلة .  
واستطرد صاحبي عالم الحيوان النفساني يقول :

### البيفاوات لا تقلد إلا صوت الإنسان

والغريب في أمر هذه البيفاوات - من يجيد منها  
الكلام ، فليست كلها تجيده - الغريب في أمرها أنها لا  
تتكلم وهي طليقة في غاباتها . أنها تصوت ، وتصوت ،  
وتصك الآذان بصراخها ، ولكنها لا تقلد أصوات غيرها  
من الطيور أو الحيوانات . لا بد من البيت ، ومع بني  
آدم ، لتقول كلاما مما يقول الناس . الأسر أولا في البيت ،  
وصحبة الإنسان تحت سقف البيت ، ثم تقليد صوته .  
قلت : أنها ألفة الإنسان تعلمها الكلام .

قال : بل لعل الوحشة . وحشة الأسر ، تعلمها  
الألفة . ان الأنفس ، وأنفس الحيوانات منها ، لا تزال في  
أفهامنا ديجورا من دياجير الظلام . ان الأنفس لها روابط،  
بعضها ببعض . والوحدة تقطع هذه الروابط . والأنفس  
تأبى قطعها ، فهي تمدّ بأطراف هذه الروابط المقطوعة ،  
على الوحدة ، لترتبط بأي نفس أخرى ، ولو كانت نفس  
إنسان .

### محاولات في اللفة فاشلة

واستطرد صاحبي يقول :

ومن تلك الروابط رابطة الصوت . ان الصوت عند  
كل حيوان تعبير . الكلب ينبج لغاية . يريد أن يقول  
شيئا ، أن يفهمك ويفهمني شيئا . والقطعة تهرّ عند  
الغضب ، ولو كانت إنسانا لشتت . وهي تطلب الطعام  
فتصوت صوتا خفيفا فيه معنى التوسل والاسترحام .  
أنها تريد أن تقول ، ولكنها لا تستطيع . وهكذا سائر  
الأصوات . محاولات في اللفة فاشلة ولكنها ذات معنى .  
وهي فشلت لأن الحيوانات لم يكن لها ما للإنسان من  
أجهزة الكلام : فم أجوف ، وبه لسان ، من وزائه حلق ،  
يتصل بأنف ، من ورائها جميعا صدر للهواء نافخ .  
عضلات تتحرك في تجاويف ، تحدث ، وفقا لعلم الصوت،  
الكلام : حروفا ساكنة ، وحروفا لليلة . وقد أمكننا ان  
نسجل أصوات البيفاوات على أشرطة تبيّن أنها ان في  
أفواها وحلوقها مقدرة على ابداع الساكنات من الحروف،  
ولكن تعذر عليها ابداع العلات . وبالطبع وراء الكلام المخ  
لربط الأصوات بالمعاني . المهم ان البيفاوات - من يحسن  
منها الكلام - إنما يحسنه لما أعطاه الله في خلقه من أدوات  
أقرب ما تكون تشكلا وتهيوّا لاحداث الأصوات .  
قلت : حسبت ان بعض القردة تنطق كلاما .



## للبيفاوات الخضرة والحمرة ، ولسائر

### الطير السواد والبياض

اما الأخرى : فلماذا تلونت البيفاوات ، وغلب على سائر الطير السواد والبياض وما بينهما ؟  
قالوا : ان ذلك ليختفي البيفاء بين فروع الشجر وأوراقه . ولكن كذلك سائر الطير ، اتخذ الشجر مسكنا . وله من الأعداء الجارحات ما للبيفاء ؟

ونتوجه بنفس السؤال ناحية السمك ، ذلك الذي يتلون . لا بد لهذا اللون ، ولو في السمك وحده ، من غاية . ندرك ذلك من ان اللون لا معنى له الا مع الضياء . فلا يتلون من السمك الا الذي يعيش من البحور في سطوح الماء . وهو لا يتلون في اعماق البحار حيث الظلام كامل . ان اللون اذن يصنع حيث تجوز رؤيته ، وهو لا يصنع اعتباطا . انه يصنع اذن ليُرى . فلماذا ؟ ما الغرض ؟ ما الهدف ؟ فهذه هي الثانية .

### أعمار البيفاوات

وأعمار البيفاوات ، كأعمار سائر الطير ، يحوطها الكثير من الفموض . ذلك أن الطير ، على حالته الطبيعية من الانطلاق والحرية ، لا يعيش حياته كلها سالما . انه يصاب ، أو يقتل أو يؤكل . حرية ؟ نعم . ولكن مع الحرية التخفت للضعيف ، والتحفظ من القوي ، والحرب القائمة الدائمة . وفي الاسار الضمان الأوثق .

وحتى على الأسر اختلف الناس في تقدير أعمار البيفاوات ، لا سيما ذوات الأعمار الطويلة التي تطاول عمر الانسان .

ان البيفاوات صنوف ، وكذلك أعمارها . انها تطول وتقصر تبعا لأنواعها .

ولكن يمكن القول عموما ، أن أعمارها ، على اختلاف أنواعها ، تتراوح بين ١٥ عاما والثمانين من الأعوام .

### البيفاوات ذوات أمومة وابوة صادقة

والبيفاوات يسكن الذكر منها الى الأنثى ، وتسكن الأنثى الى الذكر ، ويظل ولاؤهما قائما دائما . وهي تنتج الأولاد ، وتقوم الأم بحضانة بيضها ، ويزودها الأب بالغذاء يأتي به الى عشها في شقوق الشجر ، فيلقمها اياه ، ثم يخرج ليعود . وأقول في شقوق الشجر ، فتلك عادة الطيور ذوات اللون الناصع الفاضح ، تبحث دائما لنفسها ، عند البيض والحضانة ، عن مكان من الشجر أخفى حتى لا تبين الوانها لأعدائها فتتم عليها .

ويخطر السؤال عند ذكر هذا : هل يعي الطير ما يفعل ؟ وهل يدرك الى أي شيء يهدف ؟ أغلب الظن أن ذلك الشيء الذي اسميناه بالفريزة يقوم يهدي الطير ويحميه . .



هذان زوجان من نفس الفصيلة ، فصيلة الماكو ، كبيرة الحجم ، طويلة الذيل ، زاهية الألوان . وترى من تقارب الزوجين معنى ظاهرا من الولاء الزوجي الذي هو شيمة البيفاوات . ولا يفوتنا أن نذكر ان فصيلة الماكو تتألف من نحو ١٥ جنسا . وموطنها البرازيل والباراجواي .

واذكر من ذات الألوان في الحيوانات المرجانيات .

ولكن اين هي جميعا من الوان البيفاوات ؟!

ويتراءى في أمر اللون معنيان غامضان ، معنى يتصل بصناعة هذه الألوان ، في هذه الأجسام خاصة ، ومعنى يتصل بأهدافها .

### اختلفت الألوان ، والطعام واحد

ان اجسام البيفاوات تصنع هذه الألوان ، من احمرها وازرقها واصفرها ، من طعام . ولا يختلف طعام البيفاوات عن سائر اطعمة الطير : انه الحب ، وانه البندق ، وانه الفاكهة . والحيوان ، وسائر الطير ، يأكل كل هذا ، وهو لا يتلون . فتلك واحدة . انها واحدة يكمن وراءها سرّ الخلق جميعا . في هذه الظاهرة وفي الف من الظواهر الأخرى .

مخطَّط جرى عامًّا في تخطيط هذا الكون وتدبير اموره حياته . والفريزة كثيرا ما أغنت عن فهم ، وعن علم .

### والبيغاوات تؤكل !!

هكذا يفعل بها الرجال الذين يعيشون حيث تعيش البيغاوات في الفابات الاستوائية . وهي عندهم طعام حسن . اما ريشها فيتخذون منه زينة ! قوم يفضلون الجمال الميت على الجمال الحي . واشباع معدة ، مرة ، خير من اشباع عين ، مرارا . او لعل الكثرة ترخص الغالي . فلو ان الذهب كثر لكنت له قيمة الحجر .

ومن هؤلاء الفطريون ، سكان الفابات ، من يصطاد البيغاوات بنار يشعلونها تحت مساكنها من الشجر . ومع النار الصموغ والأبخرة المخدرة . ويصعد الدخان الى هذه الطيور فتسقط فاقدة الوعي . فيأخذونها ، ويصبون على رؤوسها الماء ، فتعود الى الحياة .

### البيغاوات اجناس مئات

والبيغاوات اجناس مئات ، ليست كلها الزاهية الوانها اشد الزهو ، وليس كلها المتكلم الذي يحسن الكلام ، وليست كلها ذوات طباع واحدة ، ولكن تجمعها صفات اصيلة كثيرة تجعل منها في تقسيم الحيوانات قسما قائما بذاته يعرف برتبة البيغاوات .

وهذه الاجناس اسماؤها ليست بالعربية ، ولعل السبب في ذلك ان مواطنها ليست عربية ، فهي توجد في المناطق الاستوائية ، في امريكا وافريقيا وآسيا ، وفي استراليا ونيوزيلندا ، وفي الجزر التي بشمالها . وقد نذكر منها البيغاء الماكو Macaw والبيغاء الكوكاتو Cockatoo ، والبيغاء الأخضر المزوني .

### البيغاوات الاحبة

واخص بالذكر بيغاوات كان لي بها تجربة طويلة ، تلك البيغاوات التي يطلق عليها الانجليز اسم Love Birds اي طيور الحب ، ويسمى الفرنسيون Les Inseparables اي التي لا تفرق ابدا . وبين هذين الاسمين ، ارى ان نسميها بالعربية ، في غيبة اسم لها ، بالبيغاوات الاحبة . وهي بيغاوات قدر الكف ، تعيش اثنان اثنان ، ذكر وانثى ، يتعاونان على الحياة ، ويؤنس أحدهما وحدة الآخر في مظاهر اللود بادية ، ويتلاعبان ، واحسبهما يتمازحان ، ويتشقلب أحدهما ، ولعله الذكر على عوده ، ويدور ، فتنتظر الانثى اليه مغتبطة .

### ثم مات أحد الزوجين

وعاش الزوجان معا في قفصهما السنة بعد السنة

بعد السنة، عشرة اعوام او نحوها. واذا بأحدهما يصاب، واذا به يموت . وظل البيغاء الباقي ساكنا حزينا ، قد قبع في ركن القفص لا يتحرك وتربصنا به الموت . فهذا جرى العرف في هذه البيغاوات . وقيل لنا ائتوه بمرأة تؤنس من وحشته . والغريب انها ايقظت فيه الحركة ، فأخذ يرى فيها خيالا لمثل نفسه فيخبط المرأة بمنقاره فتدور . ويعود يفعل . واحيته المرأة من موات. ثم هذا.

### وطلبنا لهذا البيغاء صاحبا او صاحبة

فطلبنا له الزوج او الزوجة . لم ندر اي الاثنين سبق به الموت . وتأخذ الى بائع الطير ، فينظر اليه ويعطينا اخا له او اختا على الفور ، ولا يقول لنا ايهما الانثى او ايهما الذكر . سر المهنة .

ولم نستطع من احد ، او من كتاب ، ان نعرف كيف يتعرفون على الذكر ، هكذا على الفور . لا بد هناك من علامة ظاهرة بيّنة . وكنت أعلم ان اللون مما يميّز الذكر من الانثى في بعض الطيور . ولكن اشتبهت علينا الالوان. حتى وقعت من منذ شهر واحد ، بطريق الصدفة المحضة ، على السر الخبيء ، وانا اقرا في كتاب غير مطروق ، عرضا . قال مؤلفه ، وهو يصف البيغاوات الاحبة . ان في أعلى منقارها نقطة زاهية اللون ، صفراء، او هي غير زاهية دكناء . فالزاهية للذكر ، والداكنة للانثى .

### أناقة في الطعام نادرة

ومن غريب امر هذه البيغاوات الاحبة ، تلك التي بقيت لدينا زمانا ، اننا كنا نطعمها ، فيما نطعم ، حبوبا خاصة ، تشتري من السوق لها خاصة ، صغيرة صقيلة غير مقشورة ، فيقوم البيغاوان بتقشيرها في براعة تلفت الانظار ، فلا يبقى في القشر المتبقي بذرة واحدة لم ينلها منقار . وكله في مكانه ، في المزود ، لم يبرحه : اناقة في الطعام نادرة .

### صحبة الطيور صحبة للحياة

ان صحبة الطير صحبة للحياة . وهي تزيد الفهم ، وتلين المزاج ، وتحيي في القلب اللفة صافية ، وتحل في الانفس الكثير من العقد ، وتفرّج الهم ، وتذهب بالوحشة . ويفقد الصبي اليفه من طير او غير طير ، فيبكي، ويتعلم في بكائه اول درس من دروس الحياة ، وأحق درس بعنايته : ان الحياة انما هي صور خاطفة ، تتعاقب في تبدل سريع ، موت من بعد حياة ، وحياة من بعد موت ، ولا يبقى آخر الامر غير وجه الله ، خالدا ، مشرقا ، غامضا ، يقسّط الحركة كما يقسط السكون ، في دورة لا تكاد تنتهي ابدا .

# البطريق

البطريق .

اسمه بالانجليزية بنجوين Penguin .

واسمه بالفرنسية منشو Manchot .

وهو طير لم ير تلك البلاد قط . فلا البلاد العربية رأى . ولا البلاد الانجليزية . ولا الالمانية ولا الاوروبية . ذلك انه طير لم يخرج عن النصف الجنوبي من الكرة الأرضية ليرى ، أو ليراه أحد من أهل هذه البلاد .

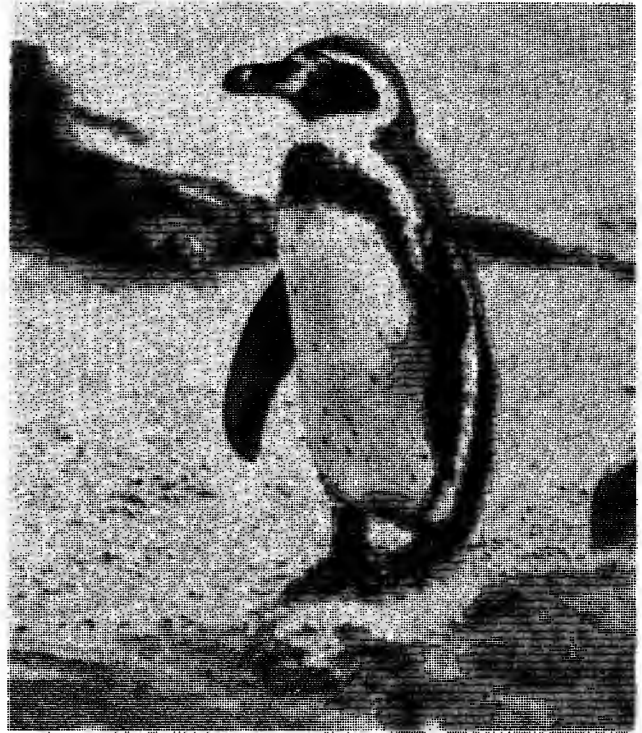
طير لا يطير

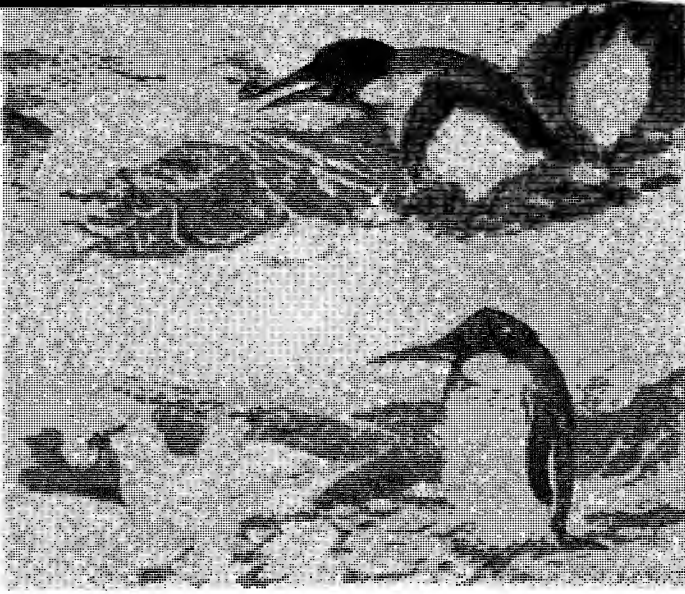
وأعانه على أن يقبع حيث هو من موطنه ، فيما أعان ، انه طير لا يطير .

ان له جناحين ولكن بغير قوادم يطير بها . وهما جناحان ضيقان يستخدمهما للتجذيف بهما في الماء . وقد قيل فيما قيل سببا في عجز هذا الطائر عن الطيران انه كان يطير في سابق الزمان ، فلما استقر على الأرض ، ووجد غذاءه كلّ الغذاء وأيسره في الماء ، ماء البحر ، حيث استقر على شاطئه ، لم تعد به حاجة الى الطيران . وبالتدرج فقد القدرة عليه . وقيل غير ذلك .

وهو ينزل من الأرض منازل بعيدة عن العمران ، في المناطق الباردة ، وعلى ثلوج القطب الجنوبي ، فوق القارة التي تعرف اليوم بقارة القطب الجنوبي . ومنه صنوف تذهب شمالا . ولكنها قلة قليلة منه تلك التي قد تصل الى خط الاستواء ، وخاصة الى جزائر جالاباجوس Galapagos ، في المحيط الهادي ، قبالة بلاد اكوادور . وهي في مساكنها هذه الواسعة ، المنعزلة ، تعيش وتتوالد . وتهبط الى البحر تطلب رزقها ، وتسبح في الماء خيرا مما يسبح السمك ، وتفتس خيرا من غطسه ، وتسابقه فتسبق ، فهي في السباحة ماهرة . ووجب ذلك ، لأن السمك طعامها ، وطعام ما خلفت وراءها على الأرض من صفار ينتظرونها .

طائرٌ لا يطير  
يُمَيِّ شَيْتَةَ الرَّجُلِ الْوَقُورِ .  
عَلَى ظَهْرِهِ بُشْرَةٌ سُودَاءُ .  
وَعَلَى صَدْرِهِ قَمِيصٌ أَبْيَضُ .





هذا طير البطريق ، جاءه هذان الطائران الأبيضان يسرقان ، وهما من طيور القطب الجنوبي . واحتال أحد الطائرین فذهب يناوش البطريق من أمام . فلما تحرك البطريق يطارده ، كشف عن عشه فعن بيضته . فانتهاز الطائر الأبيض الآخر هذا الوضع وسرق البيضة . وذهب اللصان مطمئنان بما كسبا . وبقي البطريق المسكين لا يكاد يدري مما حدث شيئا . اما الطير السارق فاسمه Sheathbill وهو يسرق ولا يدري انه فعل ما لا يحمدہ الخلق الكريم . ان في الطير قانونا غير قانون البشر

شهرين حتى تنفقس يكون فيها غالب الريح وذاق المر ، وفقد ٢٥ رطلا من وزنه ، وهي نحو الثلث ، وعندئذ فقط تأتي الأم ، وقد طعمت حتى اشتدت ، لتحل محل الأب وتعفيه مما هو فيه . وتطعم فرخها .

ومن غريب أمر هذا الطير ان حاضن البيض ، اذا تعب ، وكان أمامه طير ليس له بيض ، دحرج اليه بيضته فتلقاها هذا الآخر وقام بحضانتها .

ويأتي بعد البطريق الامبراطور ، البطريق الملك ، وهو الثاني في صغر حجم . وهو يبيض البيضة الواحدة كالامبراطور ، وعوائده مثله عموما .

الا انه يسكن في مساكن اقرب الى الشمال لهذا كان اقرب ان تناله يد الانسان .

ثم صنوف اخرى عديدة من هذا الطير ، تصنف هذين ، وتمتد مساكنها شمالا . ومنها ما يوجد في جنوب افريقيا .

ومن اصغر هذا الطير البطريق الصغير الذي يعيش في البحار حول أستراليا ونيوزلندا ، ويبلغ من الطول قدما واحدة ، وريشه الذي على ظهره ليس أسود وانما رمادي أزرق .

على انه يوجد في مناطق الثلوج بالقارة القطبية الجنوبية بطريق صغير ، منتشر هناك ، وعلى الجزر التي حول القارة ، وهو المعروف بالبطريق الاديلي Adelie Penguin وهو اسم شاطئ هناك .

والطير البطريق يجتمع على الأرض زمرا زمرا ، قد تبلغ مئات الالوف عددا ، وذلك في المفدفة الواحدة Rookery ، وهي المكان الذي فيه تتجمع هذه الطيور وامثالها وتتوالد .

والطائر البطريق تراه واقفا فتكاد تحسب انه يمثل ابن آدم بقامته المديدة المستقيمة . ووقعت قدماه من جسمه الى وراء ، فزاد ذلك في شبهه بالانسان . وحمل على رأسه السواد فكأنما هو قبعة ، وعلى ظهره السواد أو الزرقة الداكنة فكأنها المعطف . وبيض صدره فكأنه القميص الأبيض . ومشى فنقل قدما من بعد قدم ، في تودة ، وفي رزانة ، وحمل جسمه أثناء ذلك في احترام يغريك بالضحك لما بين ملبسه هذا ، وقوامه وحركاته ، من شبه لامثالها في الانسان .

وللكاتب الفرنسي الكبير اناتول فرانس Anatole France ، قصة خيالية زعم فيها أن أحد الخطباء وقع ، وبصره ضعيف ، في مجموعة من هذا الطير ، حسبها بعض خلق الله ، فانبرى يخطب ، ثم انجلى الكلام فاذا به يخطب لقوم غير من عرف .

ويزيد في اعجابك بهذا الطير انه يبدو دائما هادئ النفس لا تزعجه الاحداث .

## توالده

وفي هذه المغادف يبيض الطير ، بيضة أو بيضتين ، تسقطهما الأم في حفرة صغيرة كائنة ما تكون من الأرض . وتتفقس البيضة عن فرخ صغير مغطى بالزغب ، في حاجة الى عناية طويلة حتى يشتد . وتقوم على ذلك الأم والأب معا . وكثيرا ما تأتي الجيران فتطعم الفرخ .

وبلغ التعاون في مجتمع البطارقة أن الكبار تخرج الى البحر تصطاد بعيدة عن مساكنها ، ولكن يبقى مع الصغار نفر من الرجال يقومون على حراستها . وتنتظر الصغار قائمة منتظمة هادئة صفا صفا فتحسب انها المدرسة ، حدائق الاطفال ، قد سبق هذا الطير الى اصطناعها .

## انواع البطريق

انه انواع كثيرة .

اكبرها البطريق الامبراطور Emperor Penguin ويبلغ طوله بين ٣ و ٤ أقدام ، وأنثاه تبيض البيضة الواحدة ، وهي تنفقس في ثلوج القطب الجنوبي والشتاء في أشده ، حين تكون درجة الحرارة هبطت الى نحو ٤٠ درجة تحت الصفر . ذلك ان الانثى تضع بيضتها في مايو حين يكون ليل القطب الجنوبي بلغ غاية في النقص . وعندما تبيض الانثى البيضة يتولى أمرها الذكر . انه يضعها فوق قدمه لتدفأ ، ويعينها هناك على الدفء ريش البطن المتدلي فهو يغطيها . ويظل يحتضن البيضة

# هل يفهم الحيوان وقل يعقل، وكم؟

- وصي النمل له فهم في بيئته قصير
- وفي الطراب والباع والقردة غرائز كغرائز الانسان
- وفي الناس تضعف الغرائز فتفوق فيهم عوضاً عن الأفرام

الانسان لنفسه صفة الذكاء الا نوع من الغرور .  
فجاء رد أستاذنا سريعا : نعم ، نعم . هو هذا .

## هل في النمل ذكاء ، ولغة ؟

وانصرفت أنظر في النمل ، وهو في المراتب الدنيا  
من مراتب الحيوان .

النمل ، هل عنده فهم ؟

وقلت لنفسي : ان كان عنده فهم ، فهو اذن يتصرف  
وفق الظروف والأحوال . وجئت لجماعة من النمل، غاية  
في الصغر ، فوضعت أصبعي في طريقها حائلا ، فدارت  
حول الأصبع . ووضعت قطرة ماء ، فاقتربت حتى  
مسستها ثم تراجعت تدور حولها . ووضعت فتاتة خبز،  
فاقتحمتها ووضعت على بعد كبير منها قطرة من عسل .  
وراقبت . ان النمل يدور ويدور حتى يقع على الطعام .  
ووجدت نملة تتجه الى ناحية القطرة ، قطرة العسل .  
من هداها ؟ بل ما هداها . ثم هي تمس القطرة . ثم هي  
تراجع عنها . وأبلفت أهلها ، ودارت فيهم ، واذا  
فصيل من هذا الأهل يتبعها . واذا عند قطرة العسل  
مئات من النمل حاملات للزاد .

لا بد في النمل من ادراك . فهذا عندهم نافع ، وهذا  
غير نافع . وهذا خطر . ولا بد فيهم من مواصلة ، لفسة

الادراك ، التعقل ، الميول ، الغرائز ،  
الدوافع ، التقليد ، والتعليم والتعلم ،  
كل هذه الفاظ يستخدمها الباحث في  
الخلايق الحية ، لا فيما يختص بأجسامهم ، ولكن فيما  
يختص بما وراء هذه الأجسام من انفس وأرواح .

الحمد لله

## هل للحيوانات انفس وأرواح

الانسان له نفس وروح .

فهل لمن دونه من الحيوانات نفس وروح ؟

وهل لمن هو ادنى ، من الحشرات مثلاً ، نفس ؟

وروح ؟

وما مظاهر هذه الأنفس ، وما كيائها ؟

والذكاء .. ما الذكاء ؟ وهل في الحيوانات ذكاء ،

وكم ؟

## غرور انسان

سألت مرة أستاذنا ، أستاذ جيلنا ، أحمد لطفي

السيد ، على حين غرة : هل في الحيوانات ذكاء ؟

وصمت قليلا ، ولم ادع الصمت يطول ، فأردفت

أقول : ان بالحيوانات ذكاء ، على درجات . وما احتكار

# الحَيَوَان

- هل يفهم الحيوان وهل يعقل وكم ؟
- غرور الانسان يابى أن يقر للحيوان بذكاء
- الحيوانات .. لا بد لها من هيكل صلب يسند أجسامها
- هياكل الحيوانات
- لم كان للحيوان ذيل ؟
- خرطوم الفيل .. أنف طال
- الحصان
- جملك .. أيها العربي
- القط

11. 11. 1911

12. 11. 1911

13. 11. 1911

14. 11. 1911

15. 11. 1911

16. 11. 1911

17. 11. 1911

18. 11. 1911

19. 11. 1911





## احتكار الإنسان الذكاء غرور...

ان الایجاد القائم اليوم في الكون لا يكون الا نسلا ،  
ينسل جيل جیلا من الناس ، وينسل جيل جیلا من  
الذباب والفئران .

وهذا الموجود الجديد ، هذا المولود ، خرج الى  
هذا العالم الذي يجهله كل الجهل ، وهو محصن بأنماط  
من التصرف فيه ، لم يتعلمها ، وانما وضعت فيه وضعا ،  
لتحفظ حياته ، على ضعف الإدراك وضعف الفهم ضعفا  
شديدا .

وهذا الارث المحتم ، لا حيلة للحیة فيه ، وهو  
مجبور فيه غير مخیر .

ويسمى هذا الارث بالفرائز ، أو هو يسمى بالمیول  
الداخلة التي تدفع الى الافعال الخارجة ، ويسمى  
بالدوافع والنوازع .

### حوت سليمان

#### يعود الى النهر اقتحاما لبييض

ومن امثلة هذا ان انشئ السمكة المعروفة بحوت  
سليمان Salmon ، تخرج من بيضتها ، في النهر العذب ،  
ثم يحملها ماؤه الى البحر الملح . وفيه تكبر وتاكل  
وتتصرف مع قبيلها تصرف الحیة ، فاذا جاءها اوان  
البيض ، فأحست ان عليها ان تبيض ، طلبت النهر

مثلا ؟ وهنا يصرخ بنو آدم : لا . ولكن كيف نقلت النملة  
الاولى خبر قطرة العسل . وكيف فهم الآخرون . وكيف  
اتبعوا ؟ الا ان يكون ذلك عن فهم . وكيف ينتقل الفهم  
من نملة الى نملة ؟ لابد من وسيلة . لابد من لغة اذن ، لغة  
بأوسع معانيها . ليست لغة بها النثر والشعر ، وليس  
لها سوق عكاظ . ولكن لغة بتعريف أن اللغة هي ما ينقل  
الفهم من حي الى حي ، ولو اشارة . ولكن اشارة  
متخصصة ذات معنى . واذن تتعدد الاشارات وتنوع ،  
كما تتعدد العبارات عند بني آدم وتنوع .

ووضعت بدل قطرة العسل قطعة صغيرة جدا من  
سمك ، ووضعتها حيث لا احسب أن هناك نملا . وما  
هي الا دقائق عشر حتى اجتمع عليها ما خيل لي انه  
مئات من النمل ، واجتمعت أسرع مما اجتمعت على  
قطرة العسل وأسرع كثيرا . انها الرائحة على ما احسب ،  
فهذا هو الشيء الوحيد الذي اختلف الحالان فيه .

### الاحياء اخذت من الطبيعة ، ثم كسبت لنفسها

ان الدارس لكل الاحياء ، من تلك التي لا تتركى الا  
بالمجهر ، الى الحشر ، الى السمك ، الى الطير ، الى ذوات  
الثدي ، الى الانسان ، الدارس لهذه جميعا لا يلبث أن  
يدرك أن هناك شيئا تعطيه الطبيعة عند ميلاد وإيجاد .

العذب ، تجري فيه عكس تياره تفتحه اقتحاما . طلبته لتبيض فيه كما باضتها أمها . ولست أعرض الآن للحكمة في ذلك .

من علمها هذا ؟ لا أحد . انه ليس مما يتعلم . انه ارث ورثته من أمها وأبيها ، وهي لم ترهما قط . مخطط في باطن نفسها ، في روحها ، لا بد لها من تنفيذه . وهو مخطط لا يتصل بالمكان وحده ، ولكنه يتصل بالزمان . فامر التنفيذ لا يحيا في السمكة ، سمكة حوت سليمان ، الا اذا هي جاءها أوان البيض . على هذا خلقت . وبهذا اذنت .

### والعصفور يبني عشه كاحسن ما تبني الأعشاش

وقد تقول ما أبسطها غريزة . ولكن في الفرائز ما هو اعقد !

في الطير . انك قد تأخذ العصفور الصغير وتبعده عن أمه . ثم هو يكبر تحت رعايتك وترعرع . فاذا حان وقت بيضه ، وجئت له بالقش ، بدأ يبني لنفسه بيتا يضع البيض فيه ، ليفرخ فيه . فهل تدري أي عش يبني ؟ يبني نفس ذلك العش المعقد الهندسة ، المتعشق الأعواد ، الذي يعصف به الريح فلا ينصف . وبينه تماما على الأسلوب الذي بنته أمه .

من علمه ؟ لا أحد . انه المخطط الذي غرزته فيه الطبيعة غرزا ، تعرضه به عما فاتته من عقل كعقل الانسان كبير . لقد عقلت له ، ونياية عنه ، الطبيعة ، وهي من الله ، وأودعت نتيجة ذلك كتابا مرموقا يفتح ويقرأ عند الحاجة . ومن يفتحه ، ومن يقدر الوقت الذي يفتح فيه ؟ انها الطبيعة تقوم حتى بهذا .

### وتقل الفرائز ، وتزيد العقل

#### حتى يبلغ أقصى المراتب : في الانسان

ونرتفع في سلم الحيوانات درجات ، وكلما ارتفعنا قلت الكتب المرقومة المودعة في طبع الحي ، بزيادة الفهم وزيادة التعقل ، وزيادة القدرة على التصرف ببقية السلامة واجراء الحياة .

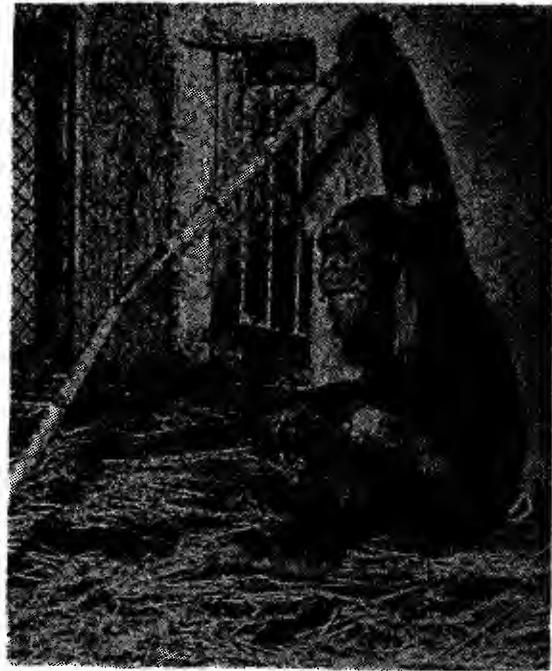
ووصاية الطبيعة على الخلائق ، بايداعها المخططات التي تجعل اتباعها اضطرارا في جبلة الشيء الحي ، هذه الوصاية تقل ، ثم تقل حتى تكاد تعدم . أو حتى تظن انها انعدمت وهي لم تفعل .

وآخر ما نبلغ في صعود السلم : الانسان .

وفي الانسان ، سيد الخلائق ، على ما عرفنا منها ، نجد سلطان العقل قد تربع في صدر النفس على أريكة كبيرة . ومع هذا فلا تزال به غرائز تفعل فيه ، وبالرغم منه تفعل ، هي من حيث جوهرها كغرائز الحيوان . وهي غرائز قد يركبها العقل وقد تركبه .



وهذا الشمبزي ، تركوه وحده ، مع عصوين ، من الممكن وصلهما . وعلقوا في السقف عنقود موز . فاهتدى الشمبزي الى وصل العصوين ، واستطاع بهما هكذا ان ينال الموز .





تعلم هذا الكلب ألا يدخل إلا من باب ، وإن يدق الجرس .

وشتان ما بين الذكائين . وشتان ما بين الوعيين .  
ولكن « شتان » هذه لا تفيد اختلاف نوع . أنها  
تفيد اختلاف كم لا اختلاف كيف .  
ولكن المقدار كثيرا ما يتفاوت في الأشياء تفاوتاً كبيراً  
هائلاً فيخدع الإنسان فلا يستطيع أن يرى مع التفاوت  
الهائل في المقدار - أن النوع واحد !  
وهذا ملخص قضية النملة والرجل من حيث الذكاء  
والفطنة .

وأنت قد تنزل عن النمل ، في سلّم الأحياء ، إلى  
ما هو أدنى . فلا تعدّ أن تلمح ذكاء . حتى المكروب له  
ذكاء ، بمقدار ما . فهو يعمل ، وهو يأكل ، وهو يتوالد  
بالتكاثر . وعند الفزع يدفع عن نفسه . وكثيراً ما يحسّ  
بالهزيمة فما أسرع ما يتراجع ، فيتحصّن ، أو هو  
يستعد لواقعة أخرى .

حتى الخيل تقبل التعلم .



## النمل ، كالرجال ، يعمل لفده

وذكرت الهدف .

فقلت هؤلاء الرجال العاملون يعملون لغاية ، هي  
صناعة نفق . وقلت وهذا النمل لاشك يعمل لغاية ، هي  
بناء بيت كالنفق .

والرجال يعملون في يومهم لفدهم .  
والنمل يعمل في يومه لفده .

## بين الفريزة والذكاء

وذكرت هذا لصاحب . قال : أن النمل يعمل  
بالفريزة . وأما الرجال فيعملون بالذكاء والفطنة والعقل .  
وسأله : وما الفريزة ؟  
قال : فطنة غير واعية .  
وسأله : وما الذكاء ؟  
قال : فطنة واعية .

قلت : فالنملة أذن تدخل الخرق ، وتحمل حبة  
الرمال ، ثم هي تخرج تبحث لها عن مكان بعيداً عن باب  
الخرق فلا يزحمه ، ثم هي تعود وتعود . ثم هي تعمل  
عندما يعمل النمل ، وتكف عندما يكف ، وكل هذا عن  
غير وعي ؟!

قال صاحبي : بل هو وعي ضئيل ما يكاد يذكر .  
وعدت إلى نفسي أؤكد معنى الذكاء ، ومعنى الوعي ،  
الذين تقسما على الخلائق من الأحياء جميعاً ، أقساماً  
متشابهة النوع - فهي ذكاء ما وهي وعي ما - ولكنها  
مختلفة المقدار .

## غرور الإنسان

وعدت إلى نفسي أؤكد غرور الإنسان ، ذلك  
الإنسان الذي يأبى ، والذي به من ذكاء كثيراً ما ينقلب  
غباءً ، والذي به من وعي كثيراً ما ينقلب غفلةً ، يأبى أن  
يقرّ لسائر الأحياء بذكاء .

واستعان الإنسان باللغة ، امعاناً في غروره ، فسمّى  
ما بالحيوان فريزة ، وسمى ما بالإنسان ذكاء . وهذه  
حيلة في الناس قديمة ، إذا أرادوا أن يؤكدوا اختلافاً  
بين معنيين طال فيهما الجدل ، سمّوا أحدهما باسم ،  
وسموا الآخر بغيره . ويأتي الجبل من بعد الجبل ، فيتعلم  
اللغة ، فعلمه اللغة غصبا أن شيئاً في الحقيقة واحداً  
هو شيئان وينشأ على هذا ، وهو الواعي ، في غفلة عما  
صنعت اللغة به ، وما ختمت على فكره .

## « كيف » و « كم »

أن النمل به ذكاء ذكاء لاشك في هذا . . . وبه وعي  
وعي لاشك في هذا .  
والرجال بهم ذكاء ، وبهم وعي ، ولا حاجة لتوكيد  
هذا .



فيلة ، في سرك ، في أدوار لا يحسنها الا الانسان .

ويؤكد لك ، لا فطنة الانسان ، ولكن غباءه ، ما في هذه الدنيا من خلط ، وما فيها من تخريب وحروب .

ان سلم الذكاء سلم " طويل رفيع . أن يكون النمل صعد عليه عشر درجات ، فقد صعد عليه سائر الأحياء العشرات والمئات . وصعد الانسان الف درجة . ولكن بهذه السلم درجات بلايين .

### للحيوانات كما للناس ، أمخاخ وأعصاب

والذكاء انما هو فهم ، وانفعال بالفهم . والفهم فهم بيئة يعيش الحي فيها . والذي ينقطع ما بينه وبين بيئته لا يمكن أن يكون له فهم ويكون ذكاء . فالأعمى الأصم ، الذي لا يحس ، ولا يشم ، ولا يتذوق ، منقطع عن بيئته ، فمنقطع عن ذكاء .

الحواس اذن دليل الذكاء في حيوان وانسان . والأحاسيس تنقلها اعصاب . والمخ هو المصب الذي تنصب فيه الأحاسيس ، ومنه تنبع الأفعال .

فالحواس ، والأعصاب ، والمخ ، ثلاثة أشياء لا بد منها للذكاء . ووجودها في الحي دليل تهيئته للذكاء . والذكاء يكون بمقدار نصيب الحي منها . وما أكثر الأحياء التي لها مخ ، ولها أعصاب ! حتى الحشرات لها من هذه الثلاثة نصيب . ما . حتى السمك ، وكل ذي فقار .

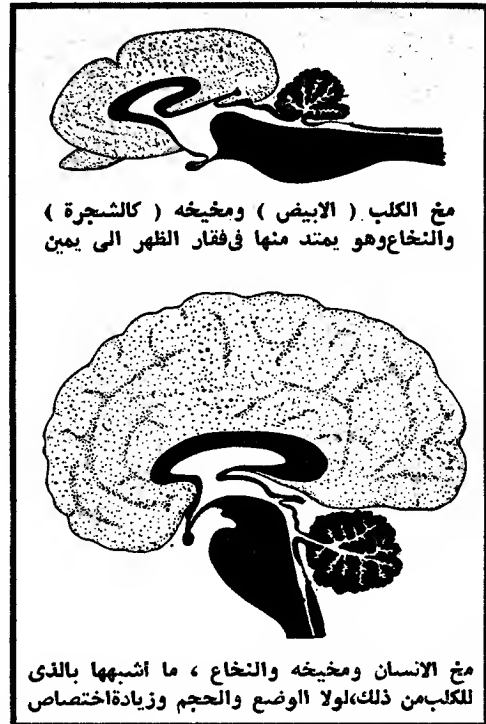
وتلك الحيوانات التي هبطت في سلم الأحياء ، التي لم يكن لها من هذه الثلاثة نصيب ، فيها وسائل للاحساس أخرى .

ان ال ٩٠٠٠٠٠ من أنواع الأحياء التي تعيش فوق سطح هذه الأرض لا يمكن أن تمارس العيش على نحو ما ، الا ان يكون لها شيء من الادراك ، على قدرها .

وانت قد تصعد عن النمل ، في سلم الأحياء . الى ما هو أعلى . فتجد الذكاء أكثر ، والوعي أبين . حتى اذا بلغت الى الانسان قلت هنا غاية الذكاء ، وهنا غاية الوعي !

### ذكاء الانسان ذكاء قاصر

وما الانسان بغاية ، في ذكاء ، ولا في وعي . يؤكد ذلك ، ذلك العالم الذي يبذل من ذكائه كله ، فلا يبلغ من فهم الطبيعة والطبائع الا نثرًا . ويؤكد لك ذلك علماء المجتمع والاجتماع اولئك الذين يصفون لك الانسان في مجتمعه كيف يجب أن يكون ، ثم يصفون ما هو عليه كائن ، فيوحون لك ، بذلك ، بأن الانسان لم يصعد من سلم الذكاء غير درجات قليلة .



## الأميبة

حتى الأميبة ، وهي جسم يتألف من خلية واحدة ، بينا جسم الانسان يتألف من ملايين ملايين الخلايا ، هذه الأميبة تحسن . وهي تدرك ما ينفعها من الطعام وما لا ينفع . وهي ، حيث تسبح في الماء ، تلف جسمها حول النافع من الطعام فإذا احتوته ابتلعت ، ثم هضمته .

فكيف نصف هذا ؟ اليس ادراكا ؟ اليس ذكاء على نحو ما ؟

والذبابة وهي بعض الحشرات ، لا تبصر من الأشياء مثل ما يبصر الرجال . ان الرجال تبصر الأشياء دقيقة ، وتبصرها واضحة ، أضواء وظلالا . والذبابة تبصر الأشياء جملة لا تفصيلا . وهي لها مخ ، ولكنه من النمو بقدر حاجاتها .

## النحلة

والنحلة لها عين تفرق بها بين لون ولون ، ولكن لا كما يفرق الانسان ، لا من حيث ما يفرق من اللون ، ولا من حيث عمق الاحساس بها ولا صفر الفروق التي بينها . ولها مخ فهو يكفيها . فلها اذن ذكاء ، بمقدار ، وعلى قدر حاجاتها .

## الثور

والثور له بصر وله أحاسيس ، ولكن أين هي من ابصار الناس وحواسهم . ولكنني ذكرت الثور لأقرن بين جسمه ، وجسم الانسان . الا شتان ما بين جسم الثور آلة ، وجسم الانسان آلة .

ان الثور له جسم ، من حيث الحركة ، كاد أن يكون من خشب .

ان الثور لا يستطيع ان يهش الذباب عن ظهره الا بذيله ، بقدر ما طال . وهو لا يستطيع ان يحك ظهره ، ويستطيع الانسان .

والثور يجري ولا يستطيع أن يدور كما يدور الانسان . ان جسمه ليس به مرونة جسم الانسان .

الثور ليس له اليد التي تمسك بالسيف فتدفع ، ولا بالقلم فتكتب ، وللانسان يد تحمل السيف وتكتب بالقلم . وكالثور سائر ذوات الأربع من الحيوان .

## جسم الانسان المرن

### بعض وسائله الى الذكاء

ان جسم الانسان آلة مرنة ، بها من الأعضاء ما يعين على شتى الأعمال ، هو عون على تمديد ذكاء الانسان . وهو عون بالعمل على كسبه . فالذكاء انما

هو ذكاء دنيا ، ذكاء دنيانا هذه . ومعرفة ما فيها من أشياء ، وفهمها ، وفهم خواصها ، وهذا لا يكون الا بجسم يتقلب لشتى الأمور ، ويتكيف لشتى الأوضاع ، يجد لكل مطلب جوابا ، ولكل حاجة سدا .

## ذكاء الأحياء متواصل

ان وجود أدوات الذكاء ، في الأحياء ، دليل على وجود الذكاء فيها ، وعلى تهيتها له .

انه الذكاء ، وانها الفطنة ، لكل المخلوقات منهما حظ . يبدأ من الصفر حيث الجماد ، ويخطو فوق الصفر قليلا في المكروب والفيروس ، ثم هو يمتد صاعدا حتى يبلغ القردة ، ومن القردة يمتد الى الانسان . اتصال غير منقطع ، دليل وحدة هذه المخلوقات . وحدة هي بعض وحدة هذا الوجود . وهي من وحدة الله .

## التعليم يزيد الانسان والحيوان

### ذكاء وفطنة

وليس ادل على ذكاء الحيوان ، من ناطق ومن اعجم ، انه يقبل التعليم . ان التعلم ، والقدرة عليه ، من دلائل الذكاء التي لا مرأ فيها .

ولكم تعلم الحيوان من الأشياء ما تعلم الانسان . ولكم ، بحكم جسمه ، أو بحكم نموه ، قد فاقه . وتجربة من التجارب الكثيرة التي اجراها العلماء : قرد " طفل " مما يعرف بالشمبزي ، نشأوه منذ ولادته ، مع طفل من بني الناس ، منذ ولادته كذلك . عوملا معاملة واحدة ، وألبسا لباسا واحدا . ونحسنان عملا ، فيجزيان جزاء واحدا . ويسيران فيعاقبان عقابا واحدا . ولكن الشمبزي يهدف الى البلوغ أسرع مما يهدف بنو الناس . من أجل هذا فاق الشمبزي الطفل ، طفل بني الناس ، في أشياء كثيرة ، في ختام السنة الأولى .

فبينما استجاب الشمبزي ، ذو العام الواحد ، الى ما أمره معلموه ، من أوامر شفوية ، مثل « افعل الباب » ، و « افتح الباب » ، و « صافحي » ، بلغ عددها العشرين ، لم يستجب الطفل لغير ثلاثة من مثل ذلك . واحسن الشمبزي الشرب من الكأس ، والأكل بالملقعة ، ولم يحسن الطفل مثل احسانه .

والسرك ، ذلك المعرض التربوي لما يستطيع الحيوان أن يصنعه بالتدريب ، شاهد على ما نقول من أن الحيوان ذو ذكاء فيه أصيل ، وانه ذكاء يشهد ظهورا بالتعليم ، ويزيد تماما كما يزيد ذكاء الحيوان ، من بني الناس ، في حجرة درس بمدرسة ، أو في قاعة محاضرة بجامعة .

# الحيوانات

حياة (في تخصص أعمال ووظائف) الى الحيوان  
الأسط .

وهنا تكثر الهياكل الخارجية كثرة كبرى ، أحجاما ،  
واشكالا ، وغايات .  
ولنضرب الأمثال .

## الحيوانات اللافقارية الرخوة

غير الفقاريات من الحيوانات تتألف من شعب كثيرة .  
ولتتخذ مثلنا الأول الشعبة المسماة بشعبة  
الرخويات Mollusks ، أي الحيوانات الرخوة ، والرخاوة  
هنا هي رخاوة أجسام . ومن أحق من رخوية الأجسام من  
هيكل خارجي يحميها .

وهذه الشعبة تتألف من عدة طوائف من الحيوانات  
الفقارية أهمها طوائف ثلاث :

طائفة الحيوانات المسماة بطنيئة القدم Gastropoda  
ونمثل لها بالحيوان القوقي الشهير المعروف بالحلزون  
أو البزاق Snail .

وطائفة الحيوانات المسماة ذات المصراعين  
Pelecypods ، ونمثل لها بالحيوانات الشهيرة المعروفة  
بالمحار Oysters .

ثم الطائفة الثالثة المسماة رأسيئة القدم  
Cephalopods ، ونمثل لها بالحيوان الشهير المعروف  
بالأخطبوط Octopus ، أو الآخر المعروف بالحبار Squid .

وقبل أن نصف الحلزون ، والمحار ، والأخطبوط  
والحبار أو هما معا ، ونذكر أين يقع الهيكل الخارجي  
منها ، كلا على حدة ، نقول أن هذه الحيوانات الرخوة  
توجد فيها تقريبا كل الأجهزة العضوية كجهاز الهضم ،  
وجهاز الدورة الدموية ومعه القلب أو ما يقوم مقامه ،

في الكلمة السابقة عن الحيوانات ذات الفقار  
فكرنا ما ذكرنا .

وذكرنا ما بها من عظام ، وأنها في الانسان وغير  
الانسان تشكل هيكلًا يقوم بحمل جسم الحيوان .

فالهيكـل اذن للحمل .

والهيكل تتصل بعظامه العضلات فتجعل من هذه  
العظام روافع تتحرك ، كالذراع ، ومع الذراع يد ، وهي  
ايضا من عظام ، تقوم عليها عضلات ، تحركها ، يصنع  
الانسان بها ما يشاء من الأعمال وينمسك بها ما يشاء من  
الاشياء . ويزيد في اتجاهات هذه الحركات ما بين العظام  
من مفاصل شتى ، بعضها أوسع مجالا من بعض .

والهيكل ، في الحيوان الفقاري والانسان ، فيه  
العضلات ظاهرة والعظام باطنة . فهو هيكل يسميه العلماء  
بالهيكل الداخلي Internal Skeleton . ومع هذا يجب أن  
لا ننسى أن الجمجمة عظم ظاهر باطنه المخ ، فهو ليس  
للحركة ، وانما لحماية المخ أن يصيبه اذى . والعمود  
الفقاري نفسه ، وهو من عظم ، يجري في باطنه الحبل  
الشوكي ، وهو من عصب . فهو يحميه من الأذى .

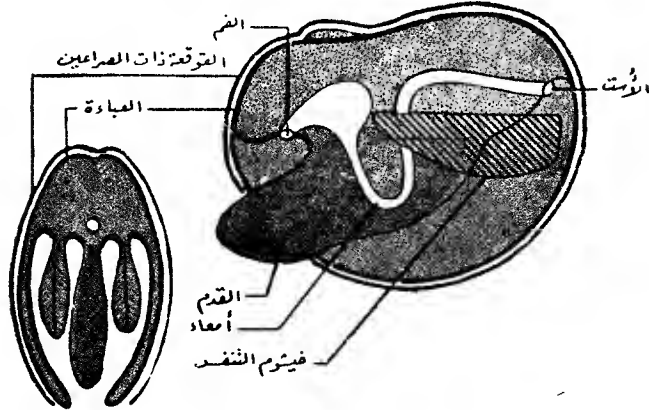
فهيكـل الانسان اذن هيكل باطني داخلي Internal  
Skeleton ، ولكن بعضه ظاهر خارجي External .

## الهيكل في الحيوانات اللافقارية

واذا نحن خرجنا عن الحيوانات الفقارية الى غير  
الفقارية ، هبطنا في سلم الحيوانات الى الحيوانات التي  
هي ادنى تركيبا ، واذن هي ادنى اهداف حياة ، وادنى  
وفاء بأهداف حياة . وهبطنا في نفس الوقت من الحيوان  
المعتد ( والتعتقد انما هو زيادة في فن حياة ، وفي تقنية

صورتان ، احدهما ازحنا فيها أحد  
المصراعين لتكشف احشاء المحار . والآخرى  
مقطع رأسي للمحار وقد انضم مصراعه

## المحار (وقوعته ذات المصراعين)

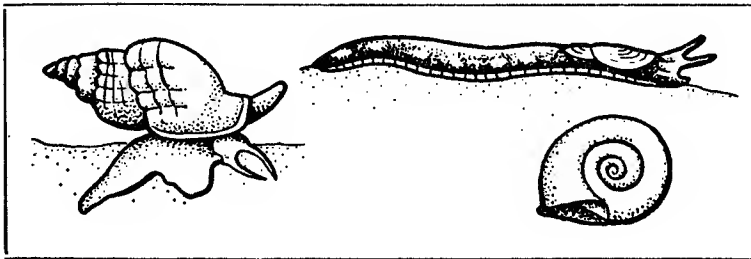


### الهيكل الخارجية افرازات العباءة التي هي داخل الهيكل

والهيكل في هذه الحيوانات الرخوة تفرزها غدد تحملها طبقة أشبه شيء بالعباءة تضم جسم الحيوان من داخله ، وموضعها تحت الهيكل الخارجي ، وهي هناك تفرز مادة الهيكل وتصنعه . والهيكل يتألف من طبقات ثلاث ، طبقة خارجية وهي قرنية ، وطبقة متوسطة من كربونات الكالسيوم المتبلور ، ذلك الذي بلورته سداسية الشكل ، وهو المعروف بالكلسيت Calcite . ثم طبقة داخلية لمساء ، مكونة أساسا من كربونات الكالسيوم أيضا .

### وحدة على اختلاف ومع الوحدة حكمة

في هذه الشعبة ، شعبة الحيوانات اللافقارية الرخوة ، نرى كيف توحد شكل الوقاية . انه الهيكل الخارجي الواقي . ولكن هذا القلاف الخارجي الجامد الواقي تعددت أشكاله تعددا كبيرا ، كانت كثرته تبين أوضح لو أننا ضربنا من هذه الحيوانات الأمثلة الكثيرة .



حيوانات رخوة من بطنية القدم

جهاز التنفس، وجهاز الإفراز ومعه أشباه الكلى، والجهاز العصبي ومعه العين النامية التي ترى أحيانا ، وكذلك الجهاز العضلي والجهاز التناسلي .

### الحرزون أو البزاق Snail

انه الحيوان الزاحف ببطء شديد على الأرض ، بتلك العضلة التي تشبه اللسان وتعرف من أجل ذلك بالقدم . يخرج بها من صندوقه العظمي ، حاملا هذا الصندوق . هيكله الخارجي هذا ، فوق ظهره . فإذا هو خاف امرا فما أسرع ما يدخل صندوقه ويختفي فيه اختفاء تاما . حتى اذا اطمأن عاد الى الخروج يطلب طعامه زحفا . وقدمه هذه التي تمشي ، عليها رأس البزاق ، وهو يتقدمها ، وهذه القدم تحمل في طيها المعدة ومن أجل ذلك سُمِّيَ الحيوان ببطني القدم .

واحشاء الحرزون تلتوي في هيكله هذا ، وينطوي بعضها على بعض حتى ان استه تنتقل الى موضع فوق الفم . والسبب ظاهر . فالمخرجان ، من فم واست ، لا بد ان يكونا عند المخرج ، وهو صندوق له فتحة واحدة .

### المحار Oysters

ومن اشهر الحيوانات الرخوة المحار Oysters . وتتألف المحارة من جسم رخو ، يضمه هيكل خارجي ، عبارة عن مصراعين من الصدف ، بينهما مفصل ، وينطبق أحدهما على الآخر والجسم داخلهما فيأمن الحيوان بذلك غائلة الاعتداء . ويفتح الحيوان المصراعين فيتصل بالماء . ومن الماء يعيش على الحيوانات المكرونية تلك التي يصفّيها من مائها بجهاز فيه .

ومن أجل هذا سميت هذه الطائفة بذات المصراعين . وهذه الحيوانات تعيش في البحر حياة ساكنة هادئة غالبا . وهي تؤكل ، ومنها المحار المعروف ببعض البلاد العربية ، ومصر خاصة ، بأم الخلول . ومنها المحار الذي يصاد لانه قد يحمل الدرّ بين صدفتيه .

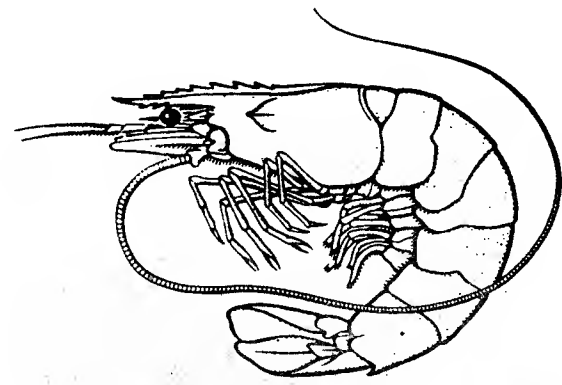
ومن هذه الحيوانات حيوان ضخيم عظيم يعيش في البحار يعرف بالبطليونس Clam قد ينطبق مصراعه على الرجل غير العارف وهو في البحر ، وهو لا يدري .

### الأخطبوط Octopus

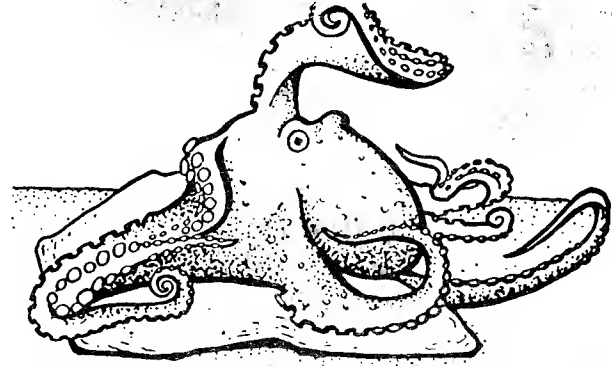
### والجبار Squid

ومن الحيوانات الرخوة الأخطبوط Octopus ، ومنها كذلك الحيوان المعروف بالجبار السبيدج Squid وسُمي الجبار ، لانه يفرز مادة كالجبر وراءه تستره من الأعداء عند الخطر . وكلاهما يعيش في البحار . وكلاهما من الحيوانات التي تعرف بالراسية القدم Cephalopods لأن رأسها يستخدم رأسا وفي نفس الوقت يستخدم قدما حاملة للجسم .





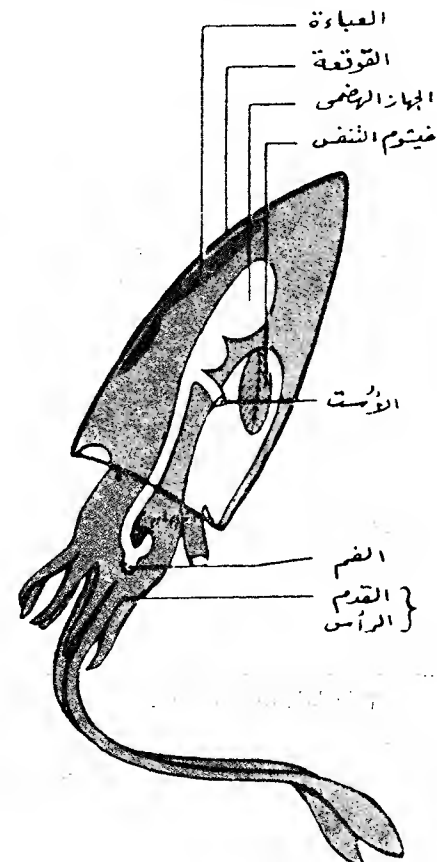
الربيان ( الجنبري ) .



الأخطبوط

وهو من الحيوانات الرخوة التي جمعت بين الرأس والقدم وله أقدام (الذراع) ثمانية يلتفها حول فريسته ، كان تكون سرطان البحر (أبو جنبو) . وترى في الصورة عين الأخطبوط كالدائرة .

الْحَبَّار  
(من رأسيّة القدم)



ولكن يعوضنا عن ذلك أن نذكر الودع ، ذلك الذي تستخدمه ضاربات البخت في التنبؤ بحظوظ الناس . فما هذا الودع على كثرته وتنوعه إلا من هذه الهياكل ، مات الجسم الحي ، وبقي الغلاف الصلب .

فهي اذن وحدة تظلل اختلافا في الشكل كبيرا ، يتفق وحاجة الحيوان الحي في بيئته .

أما الحكمة فنجدها في حظوظ هذه الطوائف الثلاث التي ذكرناها من فطنة وحركة واستعداد للحياة . ان الحيوانات اللافقارية بطنية الأقدام كالبراقة قليلة الحركة ، وهي اقرب الى السكون والهدوء . وهي تسير ولكن في بطء شديد . ولها العيون التي ترى بها ولو بعض رؤية ، ولها الفهم القليل الذي يدعو اليه نمط هذه الحياة . وأما ذوات المصراعين كالمحار فهي أسكن وأهدأ ، وموطنها قيعان الماء . وتلتصق بالحجر كثيرا . وحيث تقبع هي تنتظر الغذاء . ولهذا هبط فيها جهاز الفهم عما هو في البراقة وأضرابها .

وفي الطائفتين تمثل الخنوع وبطء الحياة . وهما في معترك الحياة ، التي هي أكل ومأكول ، وقاتل ومقتول ، اشتدت حاجتهما الى الوقاية فكان لهما الغلاف الصديفي الأمتن .

حتى اذا جئنا الى الطائفة الثالثة ، طائفة رأسيّة القدم ، كالحبار والأخطبوط ، وجدنا حيوانات ذات حركة ، مفترسة ، تجري وراء ضحاياها ، وتقتل ، وتلتهم . ولها وسائل للهجوم والدفاع ليست للطائفتين الأوليين . ولها جهاز الفهم والحس الأرقى . فكل هذا جعلها أقل حاجة للوقاية . لهذا قل فيها الهيكل الخارجي أو رقب . ولقد كدت أقول أن هذه الحيوانات عندها أن الهجوم هو خير أنواع الدفاع .

الوحدة اذن ، في اعطاء الهيكل الخارجي ، لا تعطى جزافا . انها لا تعطى لمجرد التوحيد . انها تعطى لحكمة ، وتعطى بمقدار هذه الحكمة .

### ومن الحيوانات اللافقارية

#### ذات الهياكل الخارجية

#### شعبة ذوات الأرجل المفصليّة Arthropods

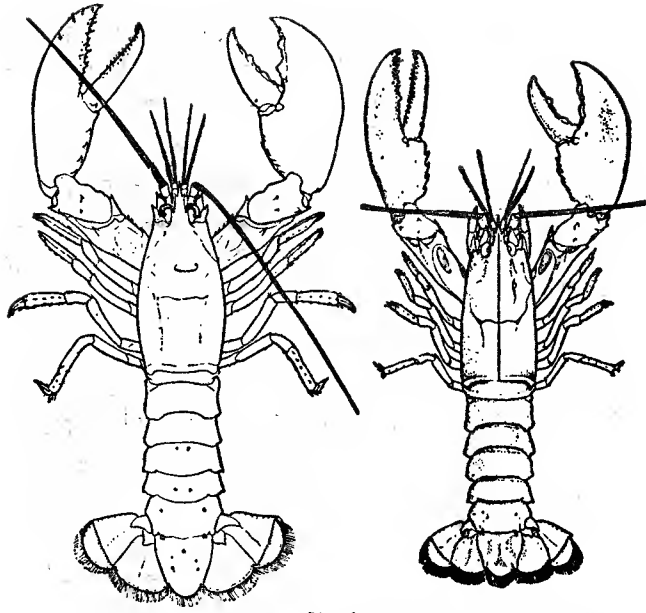
ونضرب بهذه الشعبة اللافقارية أيضا مثلا . ولا نمسها إلاّ مسّا خفيفا ، فأغلب الحيوانات التي فيها حيوانات مألوفة معروفة وكذا ما احتواها من هياكل .

وهذه الشعبة هي اكبر شعب الحيوان اطلاقا ، وعدد الأنواع التي بها تصل الى ملايين .

وهي كما يدل عليها اسمها حيوانات لافقارية أرجلها ذات مفاصل .

وأشهر طوائف هذه الشعبة هي :

الحيوانات القشرية Crustaceans مثل الربيان ( أو



### جراد البحر

وقد ضاقت عنه بشرته في الصورة اليمنى بسبب النمو فانسقت عنه وطرحها . وهو في الصورة اليسرى كبر حجمه وبدأ يصنع لنفسه غطاء صلبا آخر .

والقرداد من العنكبوتيات ، وهو من الطفيليات التي تعيش على الحيوانات الثديية والطيور والزواحف . وتحمل المكروب فتسبب فناء الشياه ونحوها .  
أما عن الهيكل الخارجي للعنكبوتيات ، فانا نجد هذه الحيوانات مغطاة باهاب خارجي صلبه دخول مادة الكيتين Chitin اليه .

### الحشرات

الحشرات هي اكثر حيوانات الأرض انتشارا ، واكثرها أنواعا ، لا تقاربها في ذلك اي طائفة من طوائف الحيوانات . وقد ذكرنا أن شعبة المفصليات هي اكبر شعب الحيوانات بمراحل ، وما ذلك على الاكثر الا لانها تضمنت طائفة الحشرات .

ونصف الحشرات على عجل فنقول :

- (١) الرأس وبها زوائد هي قرون حساسة .
- (٢) الصدر ويقع في ظهور واضح بين الرأس والبطن ، وبه ثلاثة مقاطع حلقيه . تحمل ثلاثة أزواج من الأرجل .
- (٣) البطن ويتألف من ١١ مقطعاً حلقياً أو أقل ، لا يحمل أطرافاً ، والحلقات الخلفية مختصة بالانسال .
- (٤) للحشرات عيون بسيطة أو مركبة ، وجهاز عصبي مركب .

أما عن الأجنحة ، فالكثرة الغالبة لها أجنحة . ولها في العادة زوجان من الأجنحة يتساويان تقريبا . وللذباب جناحان فقط لأن الزوج الثاني من الأجنحة صفر جدا في الحجم حتى لم يعد له عمل في الطيران وان كان له

برغوث البحر أو الجنبري ( Shrimps ) و سرطان البحر ( أو أبو جنبلو ) Crab ، وجراد البحر Lobster . وعليها الهيكل وهو من قشر .

والعنكبوتيات Spider أو Arachnids وتوابعها مثل العنكبوت والعقرب .  
والحشرات Insects مثل الذباب والنمل والنحل والصرصور .

### الحيوانات القشرية

وقد مثلنا لها بالرئيان ، وسرطان البحر ، وجراد البحر . وهذه كلها حيوانات تألفها على المائدة ، ونستلذها وكثير منها يؤكل . انها عشرية الأرجل Decapods . أي لها من الأرجل عشر ، وهي تعيش في البحار ، وبعض في الأنهار . وهي آكلة لحوم ، فهي تعيش على احياء اصفر منها وأضعف أو بقايا من جثث تموت .  
ولكن الى جانب هذه الأنواع القليلة الكبيرة التي نعرف ، آلاف مثلها لا نعرف ولا تألف .

ومن القشريات تلك القشريات الصغيرة Krill التي تملأ بملايينها البحار ، تلك التي هي غذاء الحيتان العظيمة . ومنها الصغير الذي لا يزيد طوله على بوصة واحدة .

والذي يعيننا في القشريات هو الهيكل الخارجي . فهذا تفرزه بشرة الحيوان الداخلة ، وهو يتألف من مادة قرنية تعرف بالكيتين Chitin تزيد صلابة بما يدخلها من افرازات جيرية .

### الحيوانات العنكبوتية

هي طائفة من المفصليات متميزة بخواص تجمعها . ومن أول هذه الخواص أن لها أربعة أزواج من الأرجل في حين أن الحشرات لها ثلاثة . وقد تزيد أطراف العنكبوتيات على الأربعة الأزواج زوجا أو زوجين ولكنهما لا يعملان عمل الأرجل .

والعنكبوت له عادة خصر ضيق ، بين رأس وصدر مندمجين معا ، وبطن واضح . وتخرج من ظاهر جسمه أشواك أو نتوءات ، كثير منها حساس .

والعنكبوت له عادة ثمان عيون بسيطة أو أقل ، ولكن أعين العناكب ضعيفة البصر . والشم والمذاق كذلك بها ضعيف ، ولكنها تعاض عن بعض هذا بحس للمس وللحركة زائد ، به تتعرف على بيئتها .

وبسبب اندماج الرأس بالصدر في العناكب قصر المريء الواصل الى المعدة . وهي معدة قوية المص . والعناكب تستغرق نحو ساعة في مص الذبابة الواحدة التي تصطادها . وللعناكب قناة هضم تنتهي باست كالعادة .

شان في الاتزان . وفي الخنافس وأضراب لها تحول الزوج المتقدم من الأجنحة فصار غطاء واقيا .

ومن الحشرات التي لا أجنحة لها : القمل ، والبراغيث ، والنمل العادي .

والحشرات يحملها هيكلها الخارجي ، يحمل ثقل أجسامها ويتحمل الضغوط التي تحدثها عضلاتها داخل الهيكل .

وهذه الحقيقة تحدد حجم الحشرات المستطاع . فأكثر الحشرات طوله على الأقل ملليمتران . فإذا اعتبرنا ما تستطيع أن تصل اليه الحشرات من حجم كبير وجدنا أنه يعوق الحشرة عن انطلاقها وهي زائدة الكبر عوائق ميكانيكية وأخرى فسيولوجية . لهذا قل من الحشرات ما يزيد طوله على ٤ ملليمتر ، وإذا طلبنا الحد الأعلى الذي وصلت اليه الحشرات طولا لوجدناه ٢٧٥ ملليمتر ، أي أقل من قدم واحدة .

ومن هنا نرى أن الهيكل الداخلي ، هيكل الحيوانات الفقارية، هو لبسطة الحيوانات أوسع وأرحب . يدل على ذلك حجم الفيل والحوت .

وكل الحشرات تلبس غلافين ، بشرة الجلد الحية، ومن فوقها الاهاب الذي لا حياة فيه ذلك الذي تفرزه البشرة الحية . وهو الهيكل الخارجي Exoskeleton . وهذا الهيكل الخارجي يختلف عن مثيله في الحيوانات القشرية بأنه خال من المادة الجيرية وبوجود المادة الكيتينية القرنية فيه Chitin . وقد سبق أن ذكرناها في القشريات ، ونزيد هنا في وصفها أنها مادة لا تذوب في الماء ولا في الحوامض المخففة، ولا في العصارات الهضمية لكثير من الحيوانات . أنها مادة مقاومة ترفض التحلل والفساد .

### الهيكل الخارجية

#### وسائر شعب الحيوانات اللافقارية

في الحديث عن الهيكل الخارجية لغير الفقاريات من الحيوانات ، اتخذنا من شعبة الرخويات وطوائفها ، ومن شعبة ذوات المفاصل وطوائفها ، مثلين عابرين لهذه الهيكل لم نتوقف عندهما الا بمقدار ما تكتمل صورة هذه الهيكل ووضعها من هذه الحيوانات .

ولسنا بحاجة الى تناول كل الشعب على هذا المنوال نزولا في سلم الحيوانات .

ويكفي أن نقول انه في شعبة الاسفنجيات تتألف الهيكل الخارجية من قطع كالابر من كربونات الكالسيوم يصنعها الحيوان الاسفنجي ويودعها في الطبقة الفالوذجية الموجودة تحت البشرة ، أو هي قطع كالشوك من السلك Silica تمسك بعضها الى بعض مادة قرنية هي مادة الاسفنج التي نعرفها في الحمائمات ، أو أن الحيوان الاسفنجي لا يصنع ولا يودع الا المادة الاسفنجية هذه خالصة .

ويكفي كذلك ان نقول ان المرجانيات تصنع هيكلها هيكل جيرية هي التي تتكاثر وتصنع لنا في البحار تلك الصخور المرجانية المعروفة .

على انه يجب ان لا ننسى ان وظائف الحيوان لا يمكن ان تتأدى على الوجه الأكمل الا اذا كان في جسم الحيوان قدر من الصلابة معقول ، وانه لا خير في جسم تموج أحشاؤه فينهدم بعضها على بعض ، ويختلط بعضها ببعض ، ويلتوي بعضها على بعض . وإذا ذكرنا أن الهيكل ، حتى الخارجي ، من عمله ، أن تتخذ عضلات الحيوان منه دعامة فترتبط به حين تنقبض وحين ترتخي ، ذكرنا ضرورة أن يكون في هذا الهيكل الخارجي ( أو ان شئت فالغلاف الخارجي أو الاهاب ) شيء من صلابة وقسوة تمنع أن يصيبه ارتخاء .

وفي الحيوانات غير الفقارية ، لاسيما الدنيا منها ، حيوانات ليس بها هيكل كالذي نصف . هيكل خارجي يعطيها الصلابة المطلوبة .

ففي هذه الحيوانات نجد أن هذه الصلابة يعطيها الى الحيوان ما في مائعات جسمه من ضغط سائلي هيدروليكي Hydraulic يحسه جلد الحيوان أو اهابه ، فينشد .

ونرى هذه الظاهرة واقعة مثلا في بعض الديدان الرخصة اللينة ، حيث يساعد على بقاء الضغط قائما صفحات من عضلات سطحية دائمة التقبض . وهي غير العضلات المتصلة بجلد الحيوان بقصد الحركة . والذي نقوله هنا ينطبق حتى على الحيوانات ذات الخلية الواحدة كالأميبية . ان الذي يحفظ لها شكلها فلا ينهدم بعضها على بعض انما هو ما في سوائها من ضغط هيدروليكي .

على أنه توجد من هذه الحيوانات الأولية حيوانات بها من عوامل الدعم ما يسندها . بعض اهابه متجلد ، وبعض متقرن ومن بروتين . وبعض به من القطع الجيرية الصلبة أو السيليسية ما يسنده .

طرق العنمد واحدة في الحيوانات جميعا .

فاما الهيكل الداخلي في الفقاريات .

واما الهيكل الخارجي وأشباهه في اللافقاريات .

واما الضغط الهيدروليكي يشد بناء الحيوان لا سيما الدنيء . الى آخر ما ذكرنا .

هدف شامل واحد ، تعددت اليه الوسائل .

ونحن اذا اعتبرنا الكثرة الكبرى من الحيوانات قلنا ان الوسائل تعددت نعم . ولكن مرتين كبيرتين : هيكل الداخل وهيكل الخارج .

وجرى الهيكل الداخل في الوف الالوف من الحيوانات .

وجرى الهيكل الخارج في الوف الالوف من الحيوانات .

# هياكل الحيوانات

## دراسة تكيف عن الوحدة الجارية بينها

سله كم فقرة في الرقبة ، وكم فقرة فيما دونها من صدر وقطن . وكم في أطرافه ، في يديه ورجليه ، من عظام ، وأين تقوم العظمة في الهيكل وحدها ، وأين تقوم العظمتان متوازيتين متلازمتين معا ، وكم عظمة في رسغ الكف ، وكم عظمة في رسغ القدم ، وكم شها بين الكف والقدم ، كل هذه أسئلة ، لو أنها أسئلة امتحان في مدرسة ما حاز أكثر الناس خمسين في المائة من التقدير أبدا . ان الناس أحرص على علم ما في القمر والزهرة والمريخ منهم على علم ما هو أقرب اليهم من جبل الوريد .

والسبب ؟ هذا سؤال طريف نسوقه الى علماء النفس والفلسفة .

### وحدة لا يحجبها اختلاف

ان للانسان هيكله العظمي ، وصنوف من الحيوانات شتى يكاد يعجزنا عدّها لها هي الأخرى هياكلها . والهدف الأساسي من شتى أحاديثنا هذه هي ان نبين ما في هذه الهياكل جميعا من وحدة أساسية ، يصحبها دائما اختلاف في التفاصيل . ولكنه اختلاف لا يحجب ما في خطة تصاميمها الهندسية من وحدة ، دليل ان المصمم واحد . ولو أنهما اثنان أو أكثر لتعددت التصاميم .

وان تكن الوحدة دليل وحدة الخلق والصنع ، ودليل وحدة الصانع ، كان هذا الصانع ما كان ، فان الاختلاف دليل الحنكة والحكمة ، ودليل التكنية البارة ، ومن شأنهما أن الظروف اذا تغيرت وجب تغير التصميم بالقدر الذي يستجيب للظرف المتغير .

ومن أجل هذا كانت الوحدة التي نبغي إظهارها في الخلائق دائما تصحبها مظاهر مختلفة على طول الخط . فهي وحدة مغمورة ، ولكنها مع هذا لا تخفى أبدا .

والهيكل الانساني بلغ التمام بين سائر الخلق ، ولا نقول بلغ الكمال . انه بلغ التمام والكمال من حيث الفرض المرجو منه لانسان يسير على سطح هذه الأرض . ومع هذا نحن أعرف به منا بأي هيكل آخر . واذن فنحن نتخذة نموذجا نرد اليه سائر النماذج الحيوانية ليظهر ما بينها من اختلاف ومن وحدة .

يُقسم العلماء الحيوانات الى قسمين كبيرين ، حيوانات ذات فقار في الظهر Vertebrates وحيوانات غير ذات فقار Invertebrates .

والحيوانات ذات الفقار على رأسها الانسان . ومنها الثدييات التي ترضع كالخيل والأبقار والأغنام والغزلان والأسود والثعالب . ومنها الطيور كالعصافير والصقور . ومنها الزواحف كالسلحفاة والسحالي والثعابين . ومنها البرمائيات التي تعيش في البر والماء كالضفدع . ومنها الأسماك . وسنعالج أمر هذه الحيوانات أولا ، متخذين الهيكل العظمي للانسان مثلا نتركّذ اليه هياكل سائرها . والحيوانات غير ذات الفقار مثلها الاسفنجيات . ومنها المرجانيات التي تنشأ في البحر . ومنها الديدان على شتى أشكالها . ومنها الرخويات كالقواقع . ومنها الحشرات كالنحل والذباب . ومنها العناكب . وكثير غير هذه .

وهياكل هذه ، عندما توجد ، غير ذات فقار . ونعالجها بعد علاج الفقاريات .

### الهيكل العظمي للانسان

لا يخطر لانسان انه يسير ويسير معه عظم . وانه يجلس ويجلس معه عظم . وينام ويرقد معه عظم . وانه اذا امتد في رقدته امتد معه عظم ، أو انطوى انطوى معه عظم .

انها حقيقة من تلك الحقائق الواقعة ، التي لا ريبه فيها ، ولكن يغفل عنها الانسان . وكم في هذا الوجود من حقيقة . وكم في الانسان من غفلة .

وانت تذكره بالفقار الذي في ظهره فيذكر ، ولكن

وهي ١٢ زوجاً، يتصل الزوج منها بفقرات الصدر.  
وفي نحو ٦ في المائة من الناس يكون عدد الأضلاع ١٣  
زوحاً .

## حُزَامُ الصَّدْرِ وَالنَّارَعَانِ

الحزام الصدري Pectoral Girdle هو الذي يحمل الذراعين .

والحزام الصدري يتألف من العظم الكتفي Scapula وهو عظم رقيق عريض ، بل عظمان ، يمين ويسار ، خلف الظهر ، وهما يرتكزان في العضل ولا يتصلان بالعمود الفقاري . وهما يتصلان عند الكتف بعظم الترقوة Clavice ( عظمان يمين ويسار ) ، في الصدر ، وهما عظمان يتصل طرفاهما الآخران بعظمة الصدر أو القصّ Sternum وتراهما يعبران الصدر كالجسر في جسم كل انسان . وبذلك يتم النطاق من العظام الأربعة حول الصدر .

وهذا الحزام يحمل الذراعين .  
والنصف الأعلى من الذراع مكون من عظم العضد  
Humerus ، فرأس هذا العظم له في عظم الكتف فجوة  
مناسبة لاستدارته ، فهو يسكنها ، وفيها يتحرك تحرك  
المفصل الذي يتألف من « كرة وحُق » تدور فيه ، وهذا  
بأذن للذراع بحرية في الحركة واسعة .

ويأتي بعد العضد الساعد ، والساعد عظامان ،  
الكعبرة Radius وهي العظم الأقرب الى الابهام ، وعظم  
الزند Ulna والعظامان ، ولاسيما عظم الزند ، يتصلان  
من أعلى بعظم العضد بمفصل واحد رزّي كمفصل باب  
الحجرة أو مفصل القمطر العادي يدور بالشيئين الذي  
يجمعهما في مستوى واحد دائما . وترى هذا المفصل  
بارزا في المرفق Elbow .

أما طرفا هذين العظمين الأسفلين ، أعني عظمي الساعد ، الكعبرة والزند ، فيتصلان بالكف عن طريق عظام الرسغ Carpals ، وهي عظام قصيرة ثمانية ، وأعظمها تؤلف مع الكف مفصلا رزياً يحرك الكف والساعد في مستوى واحد . وأنت تمسك المفتاح تفتح بابا وتدور بيدك . ولكن الذي يدور بيدك ومعها الرسغ إنما هو عظم الساعد ، الكعبرة .

## عظام الهيكل الانساني

تعود رجال التشريح على تقسيم الهيكل الى قسمين ، أسماوا الأول بالهيكل المحوري Axial Skeleton ويتألف من الجمجمة والعمود الفقاري ، وأسماوا الثاني بهيكل الأطراف Appendicular Skeleton ويتألف من الحزام الكتفي Shoulder Girdle واليدين المتصلتين به ، ومن الحزام الوركى Hip Girdle والرجلين المتصلتين به .

## الجمجمة

والجمجمة Skull تتألف في الإنسان من ٢٢ عظمة منها ما يلتحم في الجسم البالغ . والجمجمة مسكن المخ ، ومكان أكثر أعضاء الحس . وهي مدخل الطعام كذلك ، والمدخل الى المخ : وهي تتألف من القحف Cranium وهو من الجمجمة العظم الذي يغطي المخ ، وتتألف من الوجه وبه العينان والاذنان والأنف والفكان . والجمجمة في الإنسان أكبر نسبيا من الوجه . وهي مكورة كالقالب .

## العمود الفقاري

ويتألف من سبع فقرات صفار في العنق ، و ١٢ شدادا في الصدر ، وبهذه تتصل الأضلاع ، ثم ٥ فقرات قطنية ثقيلة . ثم تأتي تحت هذه خمس فقرات



مجال للتغيير والتبديل وللتعديل واسع كتبت فيه الكتب الكثيرة ، وأجريت الأبحاث العديدة ، وخرجت منها جميعا صور جمعت بين وجوه الشبه ووجوه الخلاف في الصعيد الواحد . والوحدة واحدة في الجميع ، جارية ، كما يجري الخيط في العقد ، تتغير حياته ، وقد تتغير حتى مادة خيطه ، ولكنه العقد ، عقد لا يخطئه البصر أبدا .

ونتخذ من الحيوانات أحدها نضرب به مثلا . وليكن الضفدعة .

في الضفدة صفر في طول الجسم ، ومن أجل هذا لم تكن هناك حاجة الى العدد الكبير من الفقار كالذي في الانسان وسائر الحيوانات الفقارية . وتعد الفقرات الأمامية في العمود الفقاري لأكثر الفقاريات الأرضية ، فتجدها في الرقبة والجذع معا تزيد على العشرين ، فتكون ٢٢ أو أكثر . وتعد مثل ذلك في الضفدة النموذجية فلا تجد غير ٩ فقرات . الفقرة الأولى الأمامية منها تتم فصل مع الجمجمة ، والأخيرة الخلفية تتصل بالحزام الحوضي بزوائد تخرج منها .

والأطراف تتألف من العظام المألوفة . ففي الرجلين الاماميتين نجد عظم العَصَد ، ويتألف كما في الانسان من عظم واحد ، يليه عظامان ، عظم الزند والكعبرة . ولكن هذين العظمين في الضفدعة ملتحمان فهما عظم واحد . ويلي ذلك الرسغ وبه ست عظمات صغيرة . ثم يأتي بعد ذلك مشط القدم وأصابعها . والأصابع أربع .

وهذا لا شك هو المقصود . فوجود هذا الطول الثالث الجديد ( من بعد عظم الفخذ وعظم الساق ) يزيد في قدرة الضفدعة على القذف عندما تقذف بنفسها ، فهي هكذا تتنقل . ولعل هذا أوفق لها في البيئة التي تعيش فيها . فعند الخطر تقذف بنفسها في الماء فتنجو . ومن بعد الرسغ تأتي عظام مشط القدم ثم الأصابع وهي في الرجلين الخلفيتين للضفدع خمس ، كالإنسان .

والأضلاع نفسها قد تكون في الصدر ، وقد تكون  
كذلك في البطن ، وقد لا تكون هنا أو هنا ، لأن البناء  
الجسماني الذي هي فيه لا حاجة به إليها .  
وكالأضلاع الأطراف .

والأصابع قد تكون خمسا أو أربعا أو ثلاثا ، أو حتى واحدة . ومع ذلك تتألف القدم من أي عدد من الأصابع احتوت .



# لم كان للحيوان ذيل ؟

\* \* \* \* \*  
وما منافع الذبول ، إن تكن لها منافع ؟

نطا ووثبا ، أو انقلابا . والماشية تهش بذبولها الذباب عن ظهورها ، وقلدها الانسان في ذلك فاستخدم المهفة واتخذها من شعر .

## ذبول الخراف

وذبول الخراف لا ننساها ، وهي تعمل مخزنا للغذاء . ففيها يتجمع الدهن . وفي بعضها يتجمع منه مقدار يثقل به الذيل حتى لتنوء به الخراف وتنوء النعاج .

## ذبول القردة

ثم ذبول القردة . والذيل لها ، لا سيما لقردة أمريكا الجنوبية ، يد أخرى . انه ذيل يعمل عمل اليد . انه يلتف حول أفرع الشجر ، حيث تعيش هذه القردة ، فيمسك بها كما تمسك اليد أو اشد مسكا . وهذه القردة ، بيديها الأماميتين ، ورجليها الخلفيتين وهما في الواقع يدان أخريان ، وبالذيل وهو يد خامسة ، تنتقل بين الشجر تنقلا فريدا اكسب هذه القردة لقب بهلوانات المملكة الحيوانية الأولى .

الطاووس . وهو أكثر الطيور ثيها بذيله .



بالاجابة على الفقرة الأخيرة من السؤال ، هل للذبول منافع ؟ والجواب الذي أقوله ، وهو لا يتصل بهذا السؤال وخاصة ، انه ما من شيء في الخلق الا وله منافع . لم يخلق شيء عبثا . ثم افتح أذني لهذا السؤال بالذات فأقول ، على البدهة كذلك ، اني لا اتصور ثورا أو حمارا أو كلبا يدور بيننا وليس له ذيل . انه عندئذ الباب الذي رفع عنه ستاره . وشر من هذا ان يكون الذي ارتفع عنه الستار بقرة أو حمارة أو كلبة . انها مخارج الطعام وملابس العفة يجب أن تستر عن عين الانسان ذي المزاج الرقيق الأصيل . ولا تسألني لماذا ؟ فذلك حكم الطبع الذي لا منطق فيه ، وما هو في حاجة الى منطق ، فهو في هذا كالكثير من حقائق هذا الوجود . والانسان ، لو مشى عاريا ، لتمنيت والله أن يكون له ذيل . وكثيرا ما تشعر العرايا من بنات الناس على المسارح بالحاجة الى الذيل فيلبسن من ورائهن ذبلا .

يضاف الى هذا معان تتصل بالجمال . فكم كلب زاد جمالا بأن اكتسى ذيله شعرا ثم تقوس وعلا ، وهو يسير مرفوع الرأس والأنف تياها مختالا . وكذا القط . وكذا الفرس . واكثر الحيوانات ازدهاء بذيله الطاووس . اما نفع الذبول للحيوانات فشئى .

وقبل أن نبدأ فنأتي بالأمثال ننبه الى ان الذيل لا يكون في كل الحيوانات . ان الذيل انما هو امتداد للعمود الفقاري ، فهو اذن لا يوجد في سوى الفقاريات من الحيوانات ، سواء مشيت على أربع ، أو زحفت على ارض ، أو سبحت في ماء ، أو طارت بجناح .

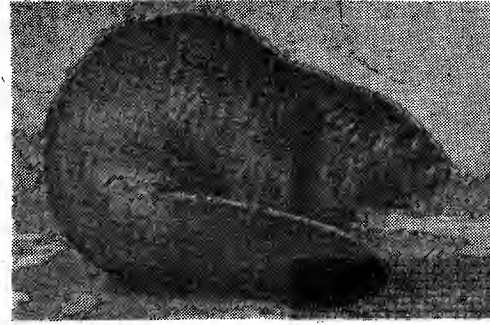
## الذيل في القطط والكلاب ، وفي الماشية

والذيل في كثير من الحيوانات ، كالقطط والكلاب ، يستخدم لموازنة الجسم عند الحركة ، كانت مشيا ، أو

(\*) اننا نستخدم هذا اللفظ بمعناه اللغوي وهو ( آخر الشيء ) سواء كان هذا الآخر هو امتداد سلسلة الظهر أو غير ذلك .

## الكنغر

وهي قد تنط فترتفع  
٧ أقدام ، وتصل  
قديماً الى مدى ٢٥  
قدماً . وترى الكنغر  
السابق قد تهباً  
للهبوط فحمل  
رجليه الى أمام  
واستعد للنزول  
على ثلاث ، رجله  
الخلفيتين وذيله .  
أما يده الأماميتان  
فيمسك بهما  
الطعام .



## القندس

وامجب ما فيه ذيله  
اذ يضرب به الماء عند  
الفرع ينذر به قومه!!



## العقرب ..

## وذيل القندس

وذيل القندس Beaver وهو من أظهر شيء في  
خلقه .  
انه ذيل يطول الى ١٠ بوصات .  
وهو غريض مفطح ، مكسو بجلد ، عليه طبقة  
قرنية كثيرة الحراشف Scaly .  
والقندس اذا جلس اعتمد على ذيله ، واذا نزل الى  
الماء استخدام ذيله مجدافاً واستخدمه دفعة يتوجه به في  
الماء .  
واذا أراعه شيء ضرب بذيله سطح الماء عاليا لينذر  
مجتمع القنادس بالخطر الكائن .

## وذيل السحالي

وهي ذيول تقوم بوظيفتها العامة من حيث اداء  
نصيبها في موازنة الحركة في السحالي ، وهي سريعة  
الحركة جدا ، تغير اتجاهاتها بسرعة فائقة ، فهي الى  
الأذيال في حاجة ظاهرة .  
الا انها أذيال تهون على السحالي عندما تتأزم  
الأمور . فاذا وقعت السحلية في مأزق ، كأن هاجمها  
وأصابها عدو ، فأول ما تتخلص منه الذيل ، فينفصل  
عنها ، ويظل بعد انفصاله يتحرك حركة سريعة شديدة  
تلفت النظر اليه . وتنتهز السحلية تحول النظر عنها الى  
الذيل فتهرب . وينمو بدل الذيل ذيل جديد ، ولا يكون  
كالذيل الأول تماما .

## ذيل العقرب

وللعقرب كما هو معروف ذيل طويل تحنيه عاليا  
من فوق جسمها حتى يبلغ طرفه ما يمسك مخطباها من  
ضحايا من أمام . فهذا الذيل يحمل في طرفه ابرة جوفاء  
تملؤها العقرب سما يخرج من كيس يوجد  
في آخر مفصل من مفاصل هذا الذيل . وبهذه  
الابرة تضرب .

## والذيل في الأسماك

والذيل في الأسماك السابحة هو المحرك الدافع  
الأول لها في الماء ، وهو يذهب يمينا ثم يسارا ، ثم يمينا،  
ويدفع جسم السمكة الى أمام . والزعانف توجهه .  
وذيل السمكة جزء من جسمها ، انما هو قد اكتنز،  
وتفرطح ، وعملت فيه عضلات قوية قمينة بنصيبه في  
الحركة اللازمة .

## والذيل في الطيور

وفي الطير تتقاصر فقراته الأخيرة وتتضام حتى تكون  
منها عظمة تحمل كل ريش الذنب . ذلك الريش الذي  
له الخطر المعروف في الطيران . وفي توجيهه .

## ذيل الكنغر

وصل المكتشف الجغرافي الشهير جيمس كوك  
James Cook سواحل استراليا في عام ١٧٧٠ ، فهاله  
فيها مما هال حيوان ضخم وزن نحو ٢٠٠ رطل ، ويطول  
حتى ليبلغ مع ذيله عشرة أقدام ، والذيل وحده ٤ أقدام،  
الا انه ذيل به من العضلات شيء سميك . ويجلس ، اذا  
جلس ، على رجله الخلفيتين ، ويعتمد على ذيله هذا ،  
فكانما يجلس على أرجل ثلاث . ويقفز هذا الحيوان  
قفزات قوية عالية في الهواء يشترك ذيله في موازنتها  
وتوزيع أثقالها في الهواء .  
فهذا هو الحيوان المعروف بالكنغر Kangaroo .



# خرطوم الفيل

## أنف طال

وهو

أنف وشفة عليا ، في آن .  
وما الذي أوجب أن يطول له ، هكذا ، أنف  
وشفة ؟

أوجب ذلك بنيانه : جسم ضخيم ثقيل ، تحمله أرجل  
أربع ، ضخمة ، مستقيمة ، كالأعمدة الشخينة يقوم عليها  
البيت . ورأس كبير . وعنق قصير .

كل هذا يمنع الفيل من أن ينثني أو ينحني ليطول  
فينال ما على الأرض من عشب هو طعامه ، أو يطول إلى  
رؤوس الشجر ، حيث الورق الأخضر ، والفرع الرطب ،  
والثمر المستطاب .

ويزيد الفيل بعدا عن موضع طعامه من تحته ،  
ويزيد الفيل بعدا عن موضع طعامه من فوقه ، سنّان  
خرجتا من فكه الأعلى ، لو نسبناهما إلى المعروف من  
صنوف الاسنان لكانتا من القواطع . فهذه هي « سن »  
الفيل . والفيل ما نماها ليُشبع الإنسان بها نهمه الفني ،  
حفرا ونحتا . إنما هي سن طالت ليدفع بها الفيل عن  
نفسه .

إن الفيل به ضخامة تبعث على الهيبة وتحميه .  
إنه أضخم حيوان يدب على الأرض . وإن للفيل جلدا  
صفيقا ليس من السهل أن يقتحمه ناب وظفر .

ولكن هذين لم يكفياه دفاعا عن نفسه في برية . كان  
لا بد من السن . وهو يقر بها بطون المعتدين حتى ليخرج  
بها أحشاهم .

إن هذه السن ، وقد طالت ، منعت الفم من أن  
ينال . واذن كان لا بد من فم يطول .

ولم يطل الفم ، ولكن طال الأنف ، بعد أن أعطى  
قوة اليد ، وحساسة الشفتين . فبطرف خرطومه  
يستطيع الفيل أن يقطع فرعا من شجرة ، أو يلتقط حبة  
من فول .

وبخرطومه يرشف الماء . فإذا رشف منه الكفاية  
صبّها في فمه ، وعلى هذا النحو يشرب . أو هو يرشه  
على ظهره ليجتر .

والخرطوم لم يفقد بذلك حس الأنف . إنه يمهده ،  
يحس به رائحة تبشر بطعام ، أو اضطرابا في الهواء ينذر  
بخطر . وعند الخطر تشرّب أذناه العريضتان ، لتحسّس  
الخطر ، فلعله عدو مغامر .

ووجب كل هذا لأن العينين ضعيفتان .

وهكذا هو كل مخلوق ، لا تجمع أجزاؤه جزافا  
واعتمادا . لا بد من اكتمال ، ومع الاكتمال  
الاتساق . ونقص هنا لا بد أن تعوّضه زيادة هناك ،  
فالحى وحدة متكاملة . والحى في خلقه ، لا بد أن يناغم  
البيئة التي يحيا فيها ، حتى لا يكون هناك نشاز . تناقض  
يذهب بالبيئة ، أو يذهب بالذي عليها من أحياء .

إن عالم الأحياء ، فيه تخطيط ضخم ، وترتيب  
وتنظيم . « وعمارة » ترّوع . وفن جميل . وهو للفهم  
متعة ، عند ذوي الأفهام . وما أقلهم . وحتى هذا هو من  
بعض تخطيط الكون لا محالة .



أعجبني الإنسان مَوَات وَزِينَة .  
 وسقراض الخيل لا يجدها الأحفاد  
 إلا في السَّرَك وَحَدائق الحيوان ؟  
 الحصان والحمار أبناء أعمام .

الخيال من أجمل الحيوانات التي زينت أنت بها الدنيا .  
 وأنا أؤمن بالذي يقولون . ومع هذا هل وقف بك  
 التحسين ، يا رب الأرباب ، عند هذا . اليس لنا عندك ،  
 نحن معشر الخيل ، أحسن مما صنعت ؟

فقال الرب :

— وماذا تريد أن أصنعه بك لتزيد حسنا ؟

قال الحصان :

— لعلني أكون أسرع في الجري لو أن سيقاني طالت  
 وانفتلت . ولعل صدرا أوسع وأرحب يزيد في قوتي .

ولعل رقبتي ان طالت فلن تنعدم جمالا . ثم أنك  
 قضيت عليّ في قديم حكمتك بأن أحمل الرجال ، فما  
 عليك إلا أن تصنع من ظهري برذعة تليق بالأكرمين من بني  
 الناس .

فقال رب الأرباب :

— اذن فصبرا . لحظة واحدة ، تنل بعدها ما  
 تريد .

وما نطق الرب ، بكلمة كن ، حتى كان ما أراد .  
 وبفتة وقف أمام عرش الرب مخلوق غريب الخلق عجيب :  
 أنه الجميل .

فما وقع بصر الحصان على هذا المخلوق الجديد  
 حتى أخذ يرتعد خوفا وهلعا مما رأى . عندئذ صاح به  
 الرب :

— ها هنا سيقان عالية مفتولة . ها هنا رقبة طويلة .

أعجبني في أوراق لي قديمة ، وكتب عتيقة .  
 ووقعت من ذلك على كتاب للصبية .  
 كتاب به من الأقاصيص الألمانية والأساطير  
 شيء كثير .

كنت

ووقعت منه على أقصوصة ، هي ضمنت كتابا  
 للصبية ان شئت ، ولكن كاتبها هو الكاتب الألماني الكبير  
 الشهير ليسنج Lessing . وهو ولد في القرن الثامن  
 عشر ، عام ١٧٢٩ ، ومات فيه قبيل الثورة الفرنسية عام  
 ١٧٨١ . وهي أقصوصة لا تتصل بالثورة الفرنسية ، ولا  
 بالسياسة ولا بالحروب قط . إنما هي تتصل بذلك  
 الحيوان الشهير الذي يعيش بيننا ، ونسميه الحصان .  
 ونستصغر هذا الاسم له فنسميه الجواد . وأحيانا  
 نسميه بالفرس . فالذكر منه فرس ، والأنثى منه فرس  
 كذلك . وقد نقول فرسة .

وأقصوصة هذا الكاتب الألماني الشهير تتصل  
 بالحصان من حيث الخلق ، وأشكال الخلق وحظوظه  
 ومقدراته .

واختصارا هي هذه :

### القصة

شكا الحصان خلقته الى رب الأرباب ، زينوس ( على  
 عادة الأساطير اليونانية ) . قال وهو يقترب من عرش  
 الرب :

— يا خالق الانسان والحيوان ، ان الناس تقول ان

ولكنه يقتزن كذلك بالخيل العربية الأصيلة . وان يكن العرب قد نزحوا قديما وحديثا الى أنحاء من الدنيا غير قليلة ، فقد نزع الدم العربي ، ممثلا في هذه الخيول العربية ، الى كل بقاع الأرض .

وميادين السباق ، في عواصم الغرب ، لا تأخذ أنت العربي مجلسك فيها ، بين الآلاف المؤلفة من الناس ، وتمر أمامك أفراسُ السباق لتنظر اليها ، حتى تذكر من أشكالها ، ومن جميل خطوها ، ومن دقة سيقانها ، وضهور أجسامها ، تلك الأباء العربية القديمة التي منها انحدرت ، تلك التي يقول فيها المتنبي :

أعزّ مكان في الدنيا ظهر سابح

وخير جليس في الزمان كتاب

والسابح عنده هي الفرس التي تسير بك فكأنما تجري بك لسلاستها في ماء .

### صناعة التنسيل

ولقد ضرب أهل الغرب مثلا للعلم ، والفن ، كيف يطبق صناعة على الأشياء ، فيجعل منها أشياء خيرا عشرات المرات مما كانت .

وكما فعلوا في الأشياء فعلوا في الأحياء .

هكذا فعل أهل الغرب في الفرس العربي . ان الفرس العربي الذي نسلوه اليوم ، يفوق الفرس العربي الخام ، في السرعة ، مع الصبر ، مرات عديدة . وتلك صناعة . وكاد هذا الفرس من بعد صناعة أن تبلغ قيمته مقدار ثقله وزنا .

### الفرسان الشهيران : محمود وبهرام

قرات في تاريخ آغا خان ، الشيخ الراحل ، انه اضطر ، أثناء الحرب العالمية الثانية الى أن يبيع اثنين من أحسن خيله ، « محمود » و « بهرام » . وقدر لهما الخبراء ثمنًا تراوح بين ١٧٥.٠٠٠ و ٢٠٠.٠٠٠ جنيه !! انها بعض احصنة كانت عنده منسوبة ، قضى في تنسيلها من عروق عربية صافية ، في الريف الانجليزي ، ٢٠ عاما ، من عام ١٩٢١ ، الى أن قامت الحرب العالمية الثانية عام ١٩٣٩ . وبعضها نال قصب السبق في سباق « الدربي » Derby العظيم ثلاث مرات متتالية . وقيل له في ذلك الثمن العالي ، فقال انا انما ابيع سلالة صافية من دم انحدر من فرس نابه الى فرس أكثر نباهة ، وسوف ينحدر .

قرات هذا وجال في خاطري : لو أن الانسان يستنسل هكذا ، اذن لانتج العباقرة من كل صنف .

ها هنا صدر اوسع . ها هنا ظهر أعلى وارفع . فهل تريد يا حصان أن أبدل من خلقك لتكون كهذا . ولم يستطع الحصان جوابا . وانما ظل يرتعد . فقال له رب الأرباب :

— اذن فاذهب . هذه المرة لتعليمك ولتفطينك ، فلا عقاب عليك . ولكن اذكرها ، ولا تعد اليها . وارض بما قسم لك الله .

والقى الرب نظرة الى الجميل . اما الحصان فما كاد يلقي عليه بنظرة أخرى حتى عاد جسمه يهتز .

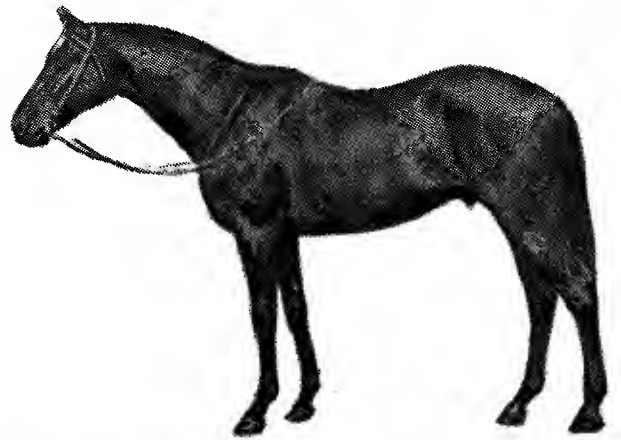
### قصة تحزن لها الأباغر

قصة يفرح لها قبيل الخيل جميعا ، كما يحزن لها كل بعير . ولكن يقلل من حزن الأباغر والضالعين معهم ، ان الجمال والقبح فيما يراه الانسان من جمال وقبح في هذه الدنيا ، انما هو من صنع نفسه . انه جمال من صنع الانسان . انه جمال اشكال والوان . واجمل من جمال الشكل ، وأكثر دواما ، جمال الحقيقة . والحقائق التي تكمن وراء الجمل تضع الجمال في المرتبة الأولى من الجمال . لم علت ساقه ؟ لم تلحم خفه ؟ لم انشق مشفره ؟ لم كان سنانه ؟ كل هذه حقائق وراءها من اسرار الخلق شيء عجيب ... جميل .

### همنا اليوم الحديث عن الخيل

ليس من همنا اليوم الحديث عن الأباغر ، ولكن من همنا الحديث عن الخيل .

ان اسم العرب ، عند سكان الأرض ، يقتزن دائما بالصحراء ، وبالجمال ، ذلك الذي اسموه سفين الصحراء .

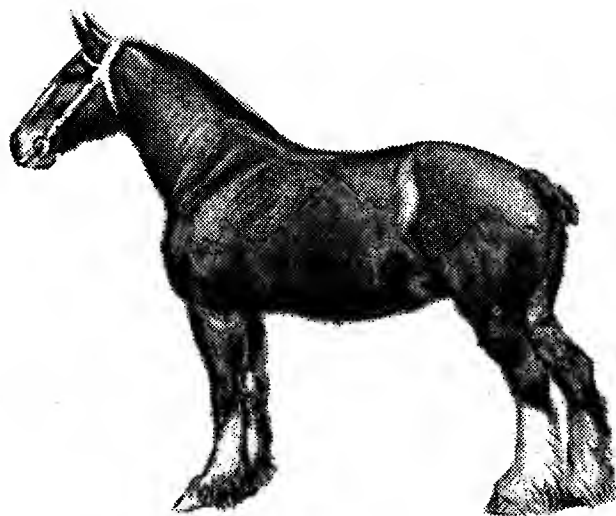


من انسال الخيل جميعا ، نجد الجواد العربي لا يزال اقدمها ، واجملها . وهو الجواد الذي كان له أكبر الأثر واوسع في تحسين أكثر انسال الدنيا من الخيل .

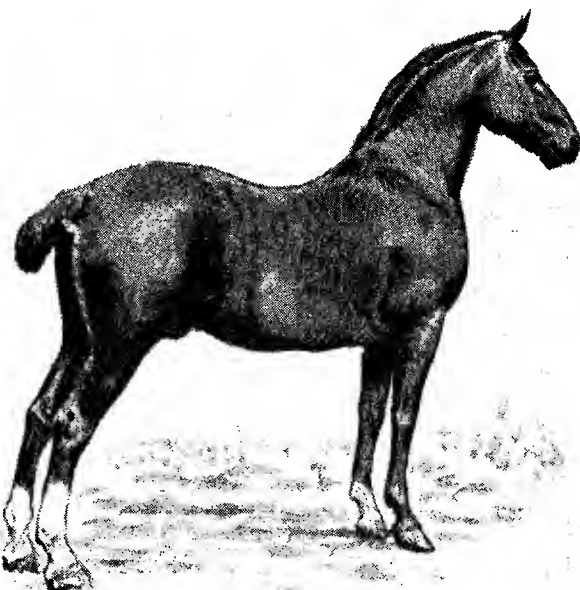
## العبقرية صنوف

وقلتُ العباقرة من كل صنف ، لأن العبقرية أصناف . انها عبقرية في صفة من صفات جسم ، أو عبقرية في صفة من صفات عقل ، أو نفس .

ولقد أوضح علماء الوراثة أن الوراثة لا تعود الى « الدم » كما قال الأغاخان ، وكما يقول الناس ، في احاديث جرت بها عادة الكلام عبر القرون ، وتسبق الى



الحصان الثقيل شير - وهو أضخم الأحصنة الثقيلة . ويربى في اقاليم انجلترا الوسطى . ويتميز بوجود خُصَل من الشعر عند سيقانه .



الحصان البلجيكي الثقيل ، منسل من أباء أوروبية . وله قوة في الشد عظيمة . وهو الذي ركب آياه فرسان القرون الوسطى بما على أجسامهم من دروع ثقيلة .

كل لسان ، حتى لسان العلماء ممن هم في هذا الشأن أولون .

ان الوراثة تعود ، كما قلنا كثيرا فيما نكتب هنا ، الى الكروموسومات ، وما بها من جينات ، هي اصول الخلق التي توجد في بويضة المرأة ، والحيوان المنوي للرجل . ويلتحمان فيكون منهما الانسان ، ومعه المخطط الذي سوف ينشأ عليه .

وفي التنسيل ، من جيل من الحيوان لجيل ، يجري الاختيار الذي به تتقدم الأنسال . تتقدم في صفة واحدة أو صفات مترابطة ، ترتبط بصفة عامة هي في حصان السباق خفة الجسم وضمور البطن وقوة القوائم ، تلك التي يؤدي مجموعها في الحلبة الى الوصول الى الفاية قبل الآخرين .

وتنسيل الخيل للسباق غير تنسيلهم للجر الخفيف . وغير تنسيلهم للجر الثقيل .

## الحصان والحصار من أصل واحد

والحق ان الخيل في مجموعها الآن قد تصنفت . هي قد تصنفت منذ أجيال طوال ، منذ عشرات الألوف من السنين .

ولو أننا ذهبنا في الأصول بعيدا لجمعنا بين الحصان والحصار في آباء عتيقة واحدة . ولا تعجب من أن الحمار والحصان أبناء أعمام . انهما اختلفا في الخلق حتى كاد ان ينقطع ما بينهما ، ولكنه لم يكد . ودليل ذلك أن الحصان يتصل بالأتان ( الحمار ) فتلد البغال . وحتى الحمار قد يتطلع الى مراتب أعلى ، فيتصل بفرسة ، وقد تلد ، ولو انه يندر حدوث هذا .

ان من الدلائل على وحدة الجنس امكان حدوث التوالد بين طائفتين من الحيوان . ولقد كان هذا من الأدلة القاطعة على وحدة البشر ، فما من رجل ، بأي بقعة من الأرض ، يتصل بامرأة ، بأية بقعة من الأرض أخرى ، على اختلاف شكل ، واختلاف لون ، الا أولدها غلاما أو غلامة .

وانت لا تستطيع ان تجمع على مثل هذا فرسا وناقة ، ولا نمرا ولبوة . وذلك لاختلاف الجنس . الخيل والحمار اذن كانت جنسا واحدا ثم اختلفت . بهذا يحدثنا العلماء .

## والخيل ، كبنى الناس ، صنوف متباينة

والخيل جنس ، قد تفرغ الى صنوف ، كما يتفرغ الجنس الواحد ، وفقا للأرض التي وقع عليها أو التي رحل اليها ، ووفقا للمناخ ، ووفقا لما عودها الانسان من عادات تتصل بحاجات الانسان نفسه ، حاجات عيشه ، وأهداف هذا العيش .



## الخيول اتخذت أول الأمر طعاما

واتخذ الانسان الخيل ، أول اتخاذ ، من اجل لحومها . والى اليوم هي تؤكل . تجدها في اسواق باريس واسواق لندن وعواصم الغرب خاصة . وهكذا انا وجدتها ، ووجدت لها هناك عقب الحرب العالمية الماضية دكاكين جزارة خاصة ، وقف الجمور امامها ينتظر كل دوره في الشراء .

## الأفراس الخفيفة

ومن الأفراس الخفيف . والفرس الخفيف صنوف . منه الذي يصلح للجري السريع فللسباق ، فهو طويل السيقان . ومنه الذي يصلح لرعاة الأبقار .

ومنه الذي يصلح للبولو ، ووجب أن يكون حيوانا أصفر ، ليس الاندفاع أول صفاته ، ولكنه يقدر على السير الباغت ، والتوقف الباغت ، والاتواء السريع عن أي من جانبيه . واختصارا هو كما وصفه امرؤ القيس :

مِكْرَ مَفْرَ مقبل مندبر معا

كجلمود صخر حطه السيل من عل

والمرجح أن كل هذه الأصناف الخفيفة ، التي هذه صفاتها ، انحدرت أول الأمر عن الفرس العربي . حتى الاغريق والرومان ، وقد تركوا من خيولهم تماثيل قائمة بيننا الى اليوم ، نجد نحن فيما خلفوا من ذلك اشباها كثيرة للفرس العربي الأصيل ، لا سيما فيما يتصل بالراس وعلو الجبهة وانضمام الجسم .

ومن الأفراس الخفيفة صنوف عديدة أخرى نسلوها وفقا لما يريدون منها من خدمات .

## الخيول الثقيلة العظيمة

والخيول الثقيلة تتميز قطعاً عن الخيول الخفيفة في اصولها . وهي خيول غربية الحجم في نظر الشرقي ، وقد ادهشتنا عندما رأيناها قديما في أوروبا أول مرة .

وأصلها في أوروبا ، وعلى الأخص أرض هولندا وبلجيكا والشمال من فرنسا . وهي هي الخيول التي كان يركبها فرسان أوروبا في القرون المتوسطة ، وعليهم الدروع الفولاذية الثقيلة ، وركبها الصليبيون في غزو الشرق ولم يكن للشرق بها علم .

واخترع البارود فصارت هذه الخيول الثقيلة لا تنفع في الحروب ، فأحيلت الى المزارع تعمل للجر ، ولجر الثقيل من الأحمال خاصة . وتفننوا في تنسيقها ، فعادت تنقسم هي الأخرى صنوفاً أخرى . منها الشير Shires والسفلك Suffolks ، والبرشرون Percherons وكلها أسماء أجنبية لأن النسائل أجنبية وموطنها أوروبا .

## قوة عشرين ومائة حصان ...

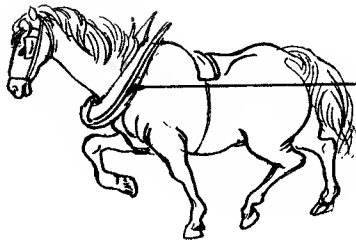
واستخدام الخيول في جر الأثقال يذكرنا باتخاذ الحصان وحدة لتقدير القوى ، حتى في عصر المكينات . فنحن الى اليوم نقول ان هذه السيارة قوتها عشرة احصنة ، وتلك قوتها عشرون حصانا . ونقول هذه المكينة قوتها أربعون حصانا ، وتلك مائة .

والدقة العلمية تغلب علينا هنا ، وتحملنا على التنبيه الى أن استخدام لفظ « القوة » هنا استخدام خاطيء . فهي « القدرة » لا القوة .

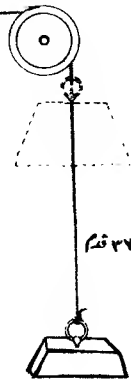
ولكن ما علينا من هذه الدقة .

ان من فخر الحصان اعتراف الانسان بنفعه له ، وذلك باتخاذ قدرته وحدة لقدرة الطاقات جميعا ، ورحم الله جيمس وط James Watt . المخترع الاسكتلندي ( ١٧٣٦ - ١٨١٩ م ) الشهير المعروف بتنشئة الآلة البخارية ، الذي تحمل اسمه الوحدة الكهربائية التي تذكرها حين تقول ان هذا المصباح قدرته ٦٠ واط او مائة او مائتان . رحمه الله اذ هو الرجل الذي اتخذ من قدرة الحصان مقياسا للقدرات جميعا : جاء بحصان من معمل البيرة الذي كان بجواره . وثبت بكرة ( انظر الشكل ) . وأجرى على البكرة خيطا ، أجرى نصفه أفقيا حتى ربطه بهذا الحصان ، وأجرى نصفه الآخر عموديا يهبط الى اسفل ، وقد حمل ثقلا مقداره ١٠٠٠ رطل . وأمر الحصان ان يمشي . ومشى الحصان ورفع الثقل ، رفعه ٣٣ قدما في الدقيقة الواحدة . قال وط عندئذ : فلتكن هذه هي الوحدة التي تقاس بها القدرة . أي قدرة ، لانسان ، لحيوان ، لآلة . واتخذ معاصروه هذا الحصان ، بهذه المقدرة ، وحدة . واتخذوه من جاء من بعدهم من اجيال .

ولست أنكر ان هذه القدرة هي فوق قدرة الأحصنة في مجموعها . ذلك ان وط اختار حصانا قويا أقوى من العادة . ولكن هذا لا يضر . ان الاتفاق على انها الوحدة هو ما يكسبها القوة ، وهو الذي أعطى قبيل الخيل الفخر ، وأعطى الانسان الاحساس بنعمة الله التي أنعم عليه بها ، تلك نعمة الخيل .



حصان « وط » ، وقد رفع ١٠٠٠ رطل مسافة ٣٣ قدما في الدقيقة . وقد اتخذت هذه القدرة وحدة تقاس بها قدرة المكينات .





ولهذه الأفراس أتمس حظ . فهي قد لا ترى النور أبدا . منها ما ينزل الى المنجم صغيرا ، ثم يكبر فلا يسهل اخراجه ، فيظل حيث هو حتى يأتيه الأجل .

### خبر قرأته

اذكر اني قرأت خبرا ، عن قرية في ويلز ، بها مناجم للفحم . وتعطلت مناجمها لسبب ما ، وطال التعطل ، فأخرجوا أقزامها من الخيل الى سطح الأرض . وظلت ترعى في حقولها أياما طالت . ثم بدأت المناجم تعمل ، وحن للأقزام أن تعود . فحدث أن أحد هذه الخيول أبى العودة . ويلاحقونه فيفرّ . ويمسكون به ، حتى اذا بلغوا به مدخل المنجم احتج ، وعنف ، وفرّ . وأخيرا لم يجدوا للموقف حلا الا أن اطلقوا عليه الرصاص فمات . والسبب ، انه جنّ !! هكذا يحكم الناس .

عندهم أن طلب الحرية ، يطلبه ابن آدم ، عقل . اما طلب الحرية ، يطلبه حصان قِزَم ، فجنون .

### الدنيا تضيق بالخييل

اننا لو عدنا بالخييل ، بضعة قرون من التاريخ الى الوراء ، لوجدنا أن الدنيا كانت ، لمعشر الخيل ، كلها زين . ولوجدنا الانسان يعطي الخيل اكبر عناية . ذلك لأنها كانت حاملته في الحرب ، مسرعة به عند هجوم ، مسرعة به اذا تأزمت الحال وكان لا بد له من هروب . وترتفع به الى قمم الجبال . وتهبط به الى الحضيض من الوديان . وان كان ماء في الطريق مرقت فيه ، وقد تسبح .

والخييل كانت على السلم خادمة الانسان ، تعمل في حقل ، وتحمل الأثقال في طريق ، وكانت بعض زينة الانسان .

ثم تغيرت الدنيا ، فتغيرت الحال بالخييل . في الحقل حلت محل الخيل الجرارات ، تمهد الأرض وتحث ، وتبذر وتحصد . وفي الطريق قامت السيارات مقام العربات التي تجرها الخيل . السيارات تنقل الناس . والسيارات تنقل البضائع . واقتصر عمل الخيل على الجر القريب المتقطع . وذلك في الأمم المتقدمة . أما الأمم المتخلفة فقد احتفظت بالخييل تقيم به فقرها ، وتعطيها من فقرها . وفي الحروب صارت الخيل هدفا سهلا ، ولهذا استبعدت وحلت محلها الدبابات .

ان المدنية الحديثة ترمي بالخييل وراء حدودها . ولو اطرد الحال ، اذن لجاء أعقاب لنا بعد عشرة أجيال ، يسألون عن الخيل ، فيقال لهم : تجدونها في السرك ، أو في حدائق الحيوانات . . أو في ميادين السباق . هذا ان كان الانسان عندئذ لا يزال يلهو بسباق الخيل .



الزبرا : أو الحمار المخطط . وهو للحصان نسيب . وموطنه أفريقية . وهو لم يستأنس أبدا ليقدم الانسان .

### الخيول الصغيرة ، الأقزام

وهناك خيول صغيرة اشبه بالأمهار ، وما هي بها . انها صغيرة تشبه المهر صفرا ولكن المهر يكبر ، ولكن هذا هو غاية نمائها . كما تجد في الرجال الأقزام تماما . غير أن القزامة ليست في هذه الخيول بعاهة . والفرس الصغير من هذا الصنف يعرف بالانجليزية باسم بوني Pony ، وهو كذلك بالفرنسية Poney . ولا اعرف له اسما عربيا ، ولعل هذا لأن العرب لم تعرفه . وموطن هذه الأفراس الغرب وهي صنوف تسعة أشهرها صنفان متميزان .

أقزام شتلاند Shetland Ponies .

أقزام ويلز Welsh Ponies .

أما أقزام شتلاند فيبلغ ارتفاعها نحو متر وعشرين سنتمترا ، ووزنها نحو ٢٢٥ كيلوجراما ، وأصلها من جزائر شتلاند ، وهي في الشمال من اسكتلندا . وهي جزائر بها البرد والقحط . ولعل هذا كان أصلا سبب وقوف نمو هذه الأفراس عند أحجامها تلك . وهي على كل حال لا تصلح للسباق ، ولا لحمل الأثقال . ولكن لحمل الأطفال في الملاعب وحدائق الحيوانات .

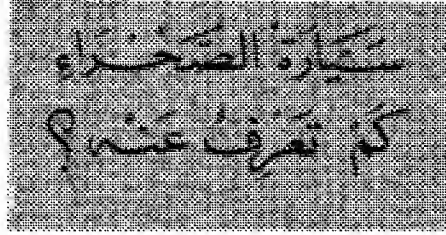
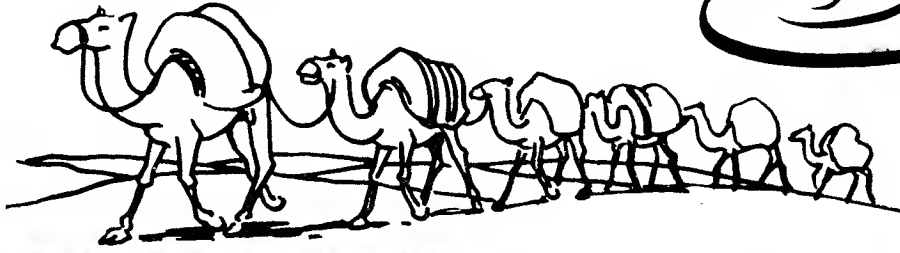
ومثل أقزام شتلاند أقزام ويلز . انها أكثر ارتفاعا وأثقل . فارتفاعها يبلغ مترا ونصفا ، وثقلها قد يبلغ ٣٥٠ ك . جم .

من أجل هذا هي اشد ، وهي للصبي الكبار ركوبة

ذلول .

ولكنها في مناجم الفحم ببلاد ويلز ( بريطانيا ) تستخدم لجر الأثقال في هذه المناجم تحت الأرض . انها تجر عربات الفحم محملة ، من حيث يستعدنون الفحم ، الى حيث يرفع الى الأرض .

# أيتها العرَيف جملك



**الخيل** الأبقار ، الجمال ، الماعز ، الشياه ، القطط والكلاب ، وسائر ما هنالك ، مما يألّف الانسان ، وتقع عليه عين الانسان ، خطفا أحيانا ، وتحديقا مليّا أحيانا ، هذه الحيوانات من خلق الله ، لا تقع عيني على أحدها ، فتحس نفسي بالحزن ، كما عندما تقع على جمل ، لا سيما عندما تلتقي عيني بعينه .

لو كان الحزن ماء لتقطر من عين جمل . وارى الجمل جائئا على الأرض ، بجرمه العظيم ، وقد مسّ الأرض بكلّك ، فأحسب أنه الصبر قد رقد على الأرض فاثقلها .

ويدعوه صاحبه للقيام من رقاد ، فيخرج صوتا كأنما يحتج به الى صاحبه من استنائة لم تطل ، وما كفت . ولعل احتجاجه دعاه على الأكثر اليه أنه ليس في حكم الجمال أن تعصي إذا طلب اليها أن تفعل . سألت بوذا ذات مرة عن الجمل ، قال : لعله كان انسانا ثم عصى ، وتناسخت الأرواح فصار جملا ، يحمل معه أوزار حياة ماضية .

## لماذا نتحدث عن الجمل

وتسألني لماذا نتحدث عن الجمل .

وجوابي أنا نتحدث عن الجمل لأنه بعض هذه الحياة . انه شيء من أشتائها . وهو من أشتائها الحية . فمعرفته معرفة بالحياة .

وجوابي كذلك أن الانسان منا لا يطلب معرفة الحياة وأشتائها لعلّة . انه يرى الشيء منها ، فيهدف اليه ، لا يفكر لم هدف . ويأخذ يتأمل ويتفحص ، ويعي . ويلتذ علما . وهو لا يسأل فيم كانت لذاته . انها لذاته الطبع . والطبع لا يسأل معه الانسان عن علل . وهداية الطبع لا تزال الى اليوم خير هداية .

وجواب ثالث . ان الجمل فينا ، مخلوق حيّ مثلنا . مثلنا في الكثير . ما من عضو في خلقه الا له في خلقنا مثيل . وكذا الثور . وكذا الفرس . وكذا الشاة وكذا الجدي . وكذا كل مخلوق ، صعودا في دوحة الخلق او هبوطا فيها . ففي المخلوق الواحد نرى ، من أعاجيب

الخلق ودقته ، وانتظامه واتساقه وتكامله ، مثل الذي نراه في خلق الانسان . وفي استعراض هذه المخلوقات مجتمعة ، والكشف عن تصاميم للخلق فيها مشتركة ، هي تصاميم المهندس قبل البناء ، نرى فيها من وحدة التخطيط ما يهدينا الى أن المهندس واحد ، والمخطّط واحد ، وأن هذا الخلق جميعه ، على اختلاف أنواعه ، واختلاف أصقاعه وأهوائه ، لو أنه أشكال وتصاوير من حجر ، لقلنا انها ما عمل بها الا ازميل واحد ، حملته يد ماهرة لصانع حاذق واحد . بعض منها تم واكتمل ، فهذا هو الانسان . وبعض لم يتم ولم يكتمل ، ولفّه الناحت لفا ، حتى يبقى وحدة كاملة بذاته ، واكتفى .

والانسان منا في حياته يتلمس غاية ، وهذه الحقيقة التي تتكشف للانسان عن المخلوقات مجتمعة ، بالدرس ، هي في حياته غاية الفيات .

ان الانسان في دنياه مخلوق مسكين ، ضعيف ، حائر . كل ضعفه من حيرته . وهو يمد يديه أمامه يتلمس الهدي في الظلام . وأكثر ما يمسك به القش . ثم هو آخر الأمر يلمح شعاعة من نور ، يتتبعها ، فاذا الشعاعة شعاعات ، ثم اذا هو حيث الضوء غمر ، كضوء الشمس في غمرته ، ولكنه لا ينعمي . انه ضوء من ضياء الله .

\*\*\*

هذه مقدمة كان لا بد منها .

والآن ننصرف الى الجمل ، ما هو ، وكم هو ، وأي مكان بين الخلائق يحتل ؟ .

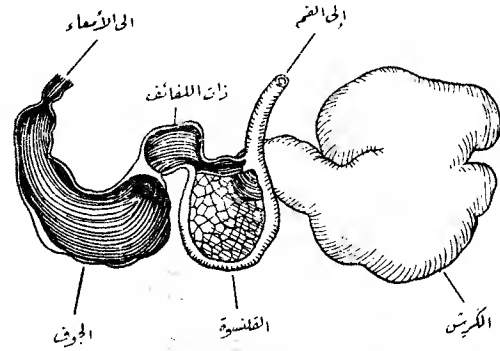
## الجمل صحراء ، والصحراء جمل

انك تنظر الى الجمل ، فتري منه ، حاضرا ،

## معدة الحيوانات المجترة عامة

انها خزائن اربع الكرش .

الجعبة . ذات اللغائف . الجوف



وبدا الحيوان المجتر بكل ما يستطيع من حشيش ، في غير ابطاء ، حتى يمتلئ كرشه . ثم هو يفضي الى ناحية ، مطمئن هادئ ، ليبدأ يجتره . وفي هذا ينتقل الطعام من الكرش الى القلسوة ، وهذه تهرس الطعام وتقطعه لتقما ، تقذف بها الى الفم ، كما يتقيا الانسان . وفي الفم تنطحن اللقمة بعد اللقمة . ثم هي تعود تنزل الى المعدة ، الى الخزانة الثالثة ، ذات اللغائف . وهذه ترسل ما يصلها الى الخزانة الرابعة . ولكنها تاذن فقط للناغم من الطعام ان يمر بها ، وتحبس الخشن . وفي الخزانة الرابعة يجري الهضم ويتم .

وفي هذا كله حكمة ، من حكم التخطيط الخلقي لا نخفى على الناظر . فكل هذه المجترات صيد للحيوانات المفترسة . والذين لم لها ان تاكل ما تجد ، عندما تجد ، عاجلا ، وتاكل منه وسعها ، ثم تطلب مكانا آمنا ، وهناك تصنع ما تمنعها الخوف من ان تصنعه لطعامها ، من مضغ وهرس ، قبل ابتلاعه .

واستأنس الكثير من الحيوانات المجترة على مر القرون ، والاستئناس امن ، ولكن بقيت تلك العادة ، قائمة ، للتاريخ ، واحتياط ، فمن يدري ، فقد يكون من بعد استئناس استيعاش .

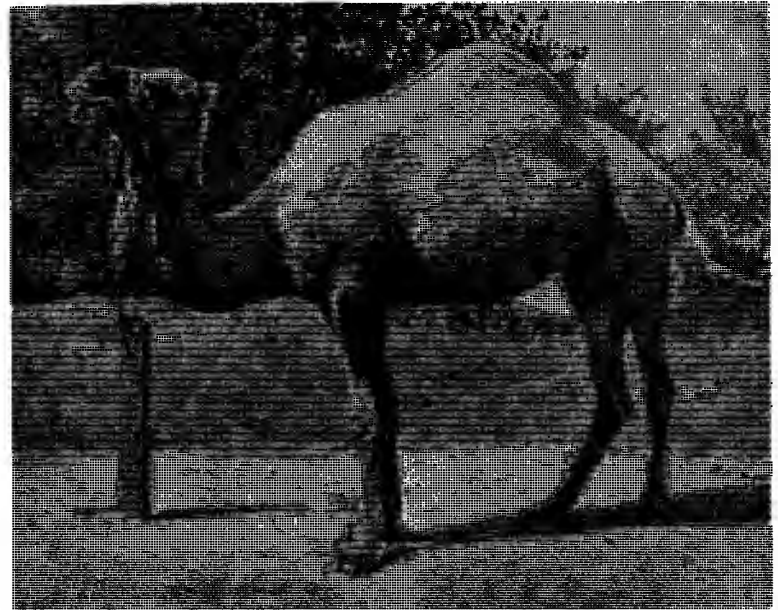
صورة . ثم تظهر في خيالك مع هذه الصورة صورة اخرى لا تستطيع ان تمنع ظهورها ، تلك صورة الصحراء .

انهما صورتان متلازمتان .

وقد ترى الجمل يسير في شوارع المدينة ، في الزلّقي ، فتجد شيئا ناشزا .

ان الجمل ابن الصحراء ، والصحراء موطنه . الصحراء العربية موطنه الاول . وجملها في سجلات العلم اسمه الجمل العربي Arabian Camel ، وهو ذو سنّام واحد . وهو احد نوعين Species لجنس واحد Genus اما النوع الثاني فالجمل ذو السنّامين .

الجمل العربي ، ابن الصحراء وهو في سجل العلماء ، Camelus Dromedarius باللاتينية .



والصحراء تستطيع ان تشيد بجمالها ما تشيد . وهي جميلة على الثراء ، يخرج اليها المشري بخيله ورهطه ، وبالخدم والحشم ، وبالفراش الوثير والطعام الكثير . ويقول شعرا ضاحكا . ولكن الصحراء غير ذلك لساكنها الفقير . انها الرزق الذي لا يثبت على ارض ، فيأخذ البدوي يتحسسه حيث يقع المطر . يحمل اليه اهله ورهطه ، والجمال حمّالها . وهو ينطارد في رزقه القليل هذا ، ويطارد فيه .

والصحراء قديما ما فتئت تجمع بين العيشة الضنك والحرب . وقال اهل البدو الشعر الكثير . وتقرأ « ديوان الحماسة » ، لأبي تمام ، فتجد اكثره استبسالا واستصراخا ، ومرائي شتى .

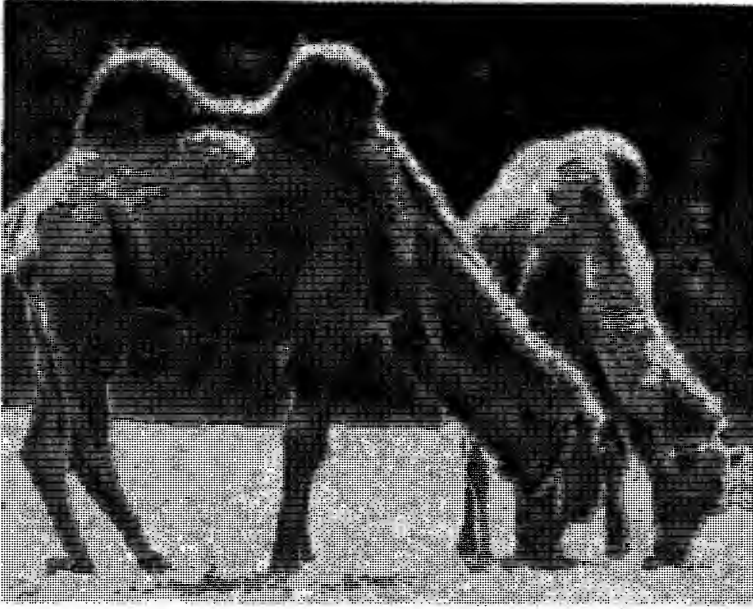
فهذا موطن الجمل ، وحظه من حظ صاحبه .

### الجمل خلق ليعيش في الصحراء

والمخلوقات توائم أوطانها . والصحراء رمل . وهي قليلة الزرع ، والكثير منه الخشن . ثم الماء وهو قلّة .

### الجمل في الرمل

وبسبب الرمل كان الخفّ . والخف قدم . والأقدام كما سواها خالقها في سائر الخلق ، من ذوات الثدي وغير ذوات الثدي ، تحمل أصابع خمسة . وتنضم بعض الأصابع في بعض الأحياء ، وتكتمل في بعض ، وفقا للحاجة . والجمل نما في أقدامه الأصبع الثالث والرابع ، وتساويا ، وحمل كلّ ظلفا . ان الأظافر واردة في المخطط الاول ، لهذا قد تبقى ولو للذكرى عندما لا تكون اليها حاجة . تبقى تدل على الرابطة التي يجب أن لا تنفصم .



الجمال ذو السنامين وهو في سجل العلماء باللاتينية Camelus Bactrianus

السلام ارتحل ومعه شياه وأبقار وجمال . وعندهم أن أيوب كان له ذات يوم ٦٠٠٠ جمال . وما كان لفير الجمال من الحيوانات أن يقطع الصحارى . وتهيأ الجمال لذلك بخفه ، فهو لا يفرز في الرمل . وتفرز الحوافر ، في حُمُر وخيل .

وتهيأ الجمال بقوائمه الطويلة القوية ، فهي صلبة صلبة ، تحمل جسدا ضخما ، فوقه سنام . وأعان ارتفاع قوائمه الجمال على تخطي ما يعترضه في الصحراء من أرض قليلة الاستواء .

ويقف الجمال بسنامه فيعلو عن الأرض نحواً من سبعة أقدام ، فلا تطوله الرجال كما تطول الخيل . واذ تعذر على الرجل أن يصعد ، وجب على الجمال أن ينزل . وهو يبرك عندما يؤمر . وهو يتقي خشونة الأرض اذ يرقد عليها بوسادة في صدره ، ووسادة على كل ركبة من ركبه الأربع . وعظمت الركب ، وكبرت عظامها ، فهي تلفت عين الناظر إليها .

والجمال يحمل ما بين ١٧٠ الى ٢٧٠ كيلوجراما . يسير بها في اليوم ٤٠ كيلومترا بسرعة نحو ٤ كيلومترات في الساعة ، ويثابر على ذلك أربعة أيام .

ومن الجمال ما هي لركوب الرجال خاصة . وتصل سرعتها عندئذ الى ١٦ كيلومترا في الساعة ، ويقطع الجمال بهذه السرعة في اليوم مسافة تبلغ ما بين ١٢٠ الى مائتي كيلومتر .

والجمال عندما يسير يرفع رجليه اليمنيين معا ، ثم اليسريين معا ، ثم اليمنيين ، وهكذا . وراكبه يهتز من

وتفرطحت العظام ، عظام هذه الأقدام ، ولبست قفازا عريضا من لحم طري ، يلين للرمل الذي يخطو عليه ، ويمسك به ويثبت .

فكان من كل ذلك الخف ، حذاء الصحراء . ولقد اذكر أسرى حرب ، طال بهم السير حتى ادمى أقدامهم . فلفوها ببقايا من اثواب بالية طرية كانت لأقدامهم أخفافا .

## الجمال وزاد الصحراء

انه العشب ، يأكل الجمال منه ما يجد . فاذا لم يجده ، وجد النبت الخشن ، وذا الشوك ، فأكله .

والصحراء فيها من احتمال الجوع ما فيها . ولهذا يأكل الجمال ، اذا انذره الجوع بالتهلكة ، كل ما يجد . انه عندئذ يأكل السمك واللحم والعظم وحتى الجلد .

ومعدة الجمال ، كمعدة كل مجتر من الحيوانات ، تتألف من خزائن . ومعدة الجمال تتألف من خزائن ثلاث ، لا أربع .

ومن تصاميم الخلق ، موائمة بين حيوان وبيئته . ان حمل الجمال على ظهره سناما ، هو من عضل وشحم . وهو يزداد لحما وشحما على الفداء ، عندما يكثُر ويطيب . حتى اذا خرج الجمال الى سفر ، وعزه الفداء وكاد ينذره الجوع بالفناء ، وجد الجسم فيما حمل من شحم في سنامه غذاء يطول به العيش أياما .

## الجمال والماء

ومن زاد الصحراء الماء ، ولعله اول زاد . وفي جسم الجمال من الاحتياط ما يحفظ به عليه الماء . من ذلك انه لا يعرق أو لا يكاد . ومن ذلك أن أنفه متصل بغمه ، والفم يجبس ما يخرج مع هواء التنفس من ماء .

وصاحب الجمال ينفري الجمال بشرب المقدار الأكبر من ماء عند القيام بسفر ، ويطعمه الملح ليزيد عطشه فيشرب الأكثر ، وعندئذ هو يستطيع البقاء بلا ماء أياما تتراوح بين ستة وعشرة . وقد يبلغ ما يشربه الجمال ستين لترا من الماء ! أفليس بمعدته خزائن ثلاث ؟ وقيل أن بمعدة الجمال خزانة أو خزانات تمتلئ ماء ، ثم تنفلق ، حتى يكون منه الى الماء حاجة ، وعندها تنفتح . ويقول العلماء اليوم انه لم يقد دليل على ذلك .

## الجمال وقطع الصحراء

والجمال هو دابة الصحراء الواحدة ، تحمل الرجال ، وتحمل الأثقال . هكذا كانت منذ أربعين قرنا فما فوقها . ففي الكتاب المقدس عند أهل الكتاب أن ابراهيم عليه

## الجمال ذو السنامين

هذا الجمل موطنه آسيا ، وعلى الأخص تركستان الصينية ومنغوليا وسهول جوبي Gobi أو سهوبها . وعند انهارها ، وأكثر هذه السهول في منغوليا .

وشعر هذا الجمل لونه بني أحمر أو أسود . وشعره كثير طويل ، قد يصل فوق العشرين سنتيمترا طولا . والجمال ، على عادة الجمال جميعا ، يسقط شعره فيهبط منه غزيرا ، ويترك جسمه مشحوبا شائها ، كأنما سلخه سالخ .

ومن شعره ، لا سيما القصير ، تصنع أنعم العباءات والمعاطف مسئا ، وأدفاها في شتاء .

والجمال ذو السنامين أقصر من الجمل العربي وأعرض ، وأثقل على الأرض . وهو أكثر احتمالا لبرد ، فهو يعيش حيث قد تنزل الثلوج .

## الجمال في مراتب الحيوانات

الجمال اسم « جنس » Genus وهو بلفة العلم العالمي ، وهي اللاتينية Camelus وهو « نوعان » Species الجمل العربي ذو السنام الواحد Camelus Dromedarius والجمال ذو السنامين الصيني المنغولي Camelus Bactrianus.

## اللامة

واللامة جنس من الحيوانات يشبه الجمال ، وهي تعرف بجمال أمريكا ، وأمريكا موطنها . ولهذا يجمعها والجمال فصيلة واحدة .

وفي الصورة نوع منها مستأنس . ارتفاعه عند الكتف ٤ أقدام أو أكثر قليلا . وهو ذو فروة بيضاء ، أو بنئية حمراء ، أو سوداء ، أو خليط من كل هذا . وفي الصورة الصغرى رأس اللامة ، وبه شبه براس الجمل كثير ، إلا الأذنين فهما كبيرتان .

واللامات توجد في جبال بوليفيا وبيرو ، وغيرهما من أقطار أمريكا الجنوبية . ولا يستغني أهل هذه الجبال والأقطار عن اللامة دابة للحمل .

وليس للامة سنام .

وهي عندما تبرك تسقط ركبتيها الأماميتين على الأرض ، ثم تثني رجليها الخلفيتين ، ثم تسقط بصدورها ، وأقدامها جميعا من تحت جسمها .

ومن اللامات نوع يعرف « بالآلباكا » ، وهي مصدر الصوف العالمي الجميل المعروف بهذا الاسم .

ان اللامة جديرة بحديث أكثر من هذا ، ولكن بحسبنا أن جمعنا بينها وبين الجمل ، كما جمع العلماء بينها وبينه فاسموا فصيلتهما Camelidea أي فصيلة الأجمال على عادتهم في أسماء الفصائل .



رأس اللامة .



لامة مستأنسة .

فوقه اهتزازا يحتاج احتماله الى تجربة وخبرة . وقد رابت بعض الشرطة من خفر السواحل تربط نفسها بالجمال ربطا اذا هي خرجت تطارد في الصحراء متسللا .

## ومن سائر أعضاء الجمل ما يذكر

منها عيناه . وأهل الغرب يرون في هاتين العينين جمالا قد لا يراه أهل الشرق . وهم يقولون انهما أجمل ما فيه ، فعندهم أن الجمل ، بجرمه غير المنتظم ، قبيح . ولعل من هذا ، ما سبق أن أوردناه مفصلا ، عن قصة خلق الحصان والجمال ، التي كتبها شاعر الالمان جوته في مقطوعته الشعرية .

وعينا الجمل عليهما رموش ثقيلة ، وهي لمنع الرمال أن تدخل الى عينيه عندما يغمضهما . وأذا الجمل كثيرة الشعر ، ولعل هذا لمنع دخول الرمل فيهما .

وانف الجمل . انما هو شقان ضيقان ، يسهل اغلاقهما عند الحاجة . والجمال يغلقيهما حسبا للرمل أن يدخلهما .

كل شيء في خلق الجمل يهدف الى الرمل يتوقاه ، من الخف الى الرأس .

وشفة الجمل العليا مشطورة في الوسط فكأنهما شفتان . وبهما يحس الجمل طعامه ، وبهما يمسه ويحسّه ، فكأنما هما أصبعان .

والعجيب أن الجمل خالف كل ذوات الفقار من الحيوان ، ومنها الانسان . خالفهما في شكل كراته الحمراء التي في دمه . ان هذه الكرات في الانسان وسائر ذوات الفقار من الحيوان ، أقراص مستديرة ، أما في الجمل ، فأقراص اهليلجية ، أي لها الشكل المسمى في العرف بالبيضاوي . ولم كان هذا ؟ لم يتضح بعد . ومن يدري ، لعل له صلة بالصحراء .



● القِطُّ يَطْلُبُ الرِّزْقَ فَرْدًا .. سَبِيلُهُ فِيهِ الْمَخْلَبُ وَالنَّابُ  
● إِنْ جَاءَهُ سَهْلًا فَبِهَا .. وَإِلَّا عَمِدَ فِيهِ إِلَى انْتِهَابٍ وَاغْتِصَابِ  
● القِطُّ بِهٖ إِبَاءٌ وَبِهٖ فَضُولٌ .. وَبِهٖ فَرْهَمٌ وَزَكَوٌ وَبِهٖ صَبْرٌ يَطُولُ

#### القط اسم مشترك بين الأمم

فاللفوي يبدأ همته في القط باسمه . القط ؟ من أين جاء ؟ وفي أي لغة ؟ وهو يبحث فيدرك وشيكاً أنه اسم وجد من قديم في أكثر من لغة . فهو في العربية قط . وظهر في الرومانية القديمة كاتس Catus ، وهو في الإيطالية اليوم كاتو Gatto ، وهو في الألمانية كتسه Catze وفي الإنجليزية كات Cat ، وفي الفرنسية Chat وفي النوبية سُمِّي القط منذ بضعة آلاف من السنين قادس .

ولهذا الشبه المتواتر بين هذه الأسماء للقط معنى عند المؤرخين . فهم لهذا ولغير هذا ، يرون أن القط كان برياً مستوحشاً في بلاد النوبة ، ثم استأنسوه . واستأنسه المصريون القدماء منذ أكثر من ٥٠٠٠ عام قبل الميلاد وقدسوه . ومنه انتقل القط إلى أوروبا وإلى الشرق القريب ، وانتقل معه اسمه .

ويذكر المصريون وتقديسهم للقط نذكر أن القطط حظها من الإنسان ، في شتى العصور ، لم يكن حظاً سواء . المصريون القدماء قدسوها ، وأهل أوروبا في العصور المتوسطة حرقوها ، لا سيما السوداء منها ، بحسبان أن الساحرات كانت تتقمص أجسادها .

والنبي قال : دخلت امرأة النار في فطة حبستها ، فلا هي أطعمتها ، ولا هي تركتها تأكل من خشاش الأرض .

ساكتب في القط .

قلت قال صاحبي : وهل في القط بقية من علم لا يعرفها الناس ، وهو أقرب الحيوانات إليهم ،

والصقها بهم صباح مساء ؟

قلت : كم مخلياً للقط ؟

فاجاب وأخطأ

قلت : وكم سنا للقط ؟

فاجاب وأخطأ

قلت : فكم تلد القطه ؟

فاجاب وأخطأ

قلت : هل يأكل الخضر ؟

فاجاب وأخطأ

قلت : فكم سنة يعيش القط ؟

فاجاب وأخطأ

قلت : أيهما أقدم ، القط أم الإنسان ؟

فاجاب وأخطأ

قلت : هل يحزن القط ويفرح وهل يبكي ويضحك ؟

وهنا ففر فاه ، وضحك ، وحسب السؤال مزاحاً ؟

بعد هذا رأيت أن القط موضوع جدير بالكتابة .

وأبداً أكتب في القط فلا أدري من أي باب أدخل ،

فالأبواب كثيرة ومتفرقة ، ومأرب الناس في القط مختلفة .



البرية قطه بالطبع ، وكذا المستأنسة \*  
ولست في حاجة الى علم الحيوان ليقول لك ان  
هذه الحيوانات تجمعها فصيلة واحدة ، هي فصيلة  
القطط . يكفيك أن تنظر محدقا في وجه نمر ، ثم في وجه  
قط البيت ، لتدرك ما بينهما من شبه قريب : شبه تجده  
في النظرة الثاقبة ، في الوجه المستدير ، في الشوارب  
الطويلة والأذان القصيرة . وتترك الوجه تدور بعينيك في  
سائر الجسم فلا يضعف الشبه أبدا : الجلد الملون ،  
المخطط والمرقط . القدم والمخلب . الذيل . الفعدة  
والرقدة .

ويتأكد الشبه بالدخول في التفاصيل ووصف  
الطباع . وسوف أصف القط فيما يلي ، فعليك أن تذكر ،  
بالذي أصف به القط ، الأسد والنمر والفهد وأشباهها .  
ان تسمية هذه الفصيلة بفصيلة القطط ، وتسمية  
أفرادها كالأسد والنمر والقط ، بالقط ، يؤدي الى خلط  
عظيم .

وقد هرب علماء الإفرنج من هذا الخلط باتخاذ  
الاسم اللاتيني فيلس Felis ، ومعناه باللاتينية القط ،  
اسما علميا لأفراد هذه الفصيلة . فالفيلس الأسد هو  
الأسد ، والفيلس النمر هو النمر ، والفيلس القط هو  
القط .

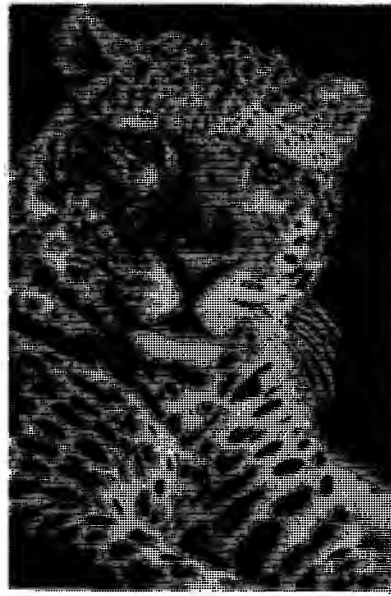
ونحن جديرون بأن نتخذ اسم السينور ( وهو  
القط لغة ) اسما لأفراد هذه الفصيلة ، مقابل لفظة فيلس  
اللاتينية ، دفعا للبس ، فنقول الفصيلة السينورية .  
وكذلك فعل الأمير مصطفى الشهابي ، وأذن نسمي  
الأسد علميا السينور الأسد ، والنمر السينور النمر ،  
وهلم جرا .

### مكان القط في أطواء الزمان

ومن همّ العالم الجيولوجي ، عالم الأرض ، عالم  
طبقاتها ، ان يكشف في أي الطبقات ، من حديثها والقديم،  
توجد حفائر من بقايا الحيوانات . واذ قد علم تاريخ هذه  
الطبقات استطاع تعيين الزمن الذي عاشت فيه هذه  
الحيوانات على الأرض أو في البحر . وقد كشف العلماء  
في العصر الجيولوجي الايوسيني Eocene period منذ  
١٠ مليون عام ، عن صنف من حيوان خالوه أبا للفصيلة  
السينورية من قط وأسد ونمر .

ولكن ، بدراسة العصر الجيولوجي الأوليجوسيني  
Oligocene Period كشفوا عن آباء صريحة للقطط ،  
والدببة ، والكلاب . وهذا العصر يمتد في القدم ما بين  
٢٦ الى ٣٤ مليون عام مضت .

\* حدث اختلاف على اسم النمر بين العربية وعامة الناس .  
فالذي يسميه الإفرنج Tiger تسميه العربية الببتر ، وتسميه العامة  
النمر . وهو الحيوان المخطط . وقد استخدمنا في هذا المقال الاسم  
الشائع بين الناس .



الفهد ، وهو من الفصيلة السينورية .  
ويكون أسود اللون . قارن بينه وبين  
القط : النظرة الفاحصة . الوجه  
المستدير . الأذن القصيرة . الأنف .  
الغم . الشوارب . الفرو المرقط .



القط ، وهو من الفصيلة السينورية .  
وهذه صورة للقط المستأنس العادي  
المنزلي ، قصير الشعر . فروته مخططة  
ومرقطة . وتكون بيضاء وسوداء  
ورمادية وبرتقالية واخلطا من هذه .

ومن بين رجال اليوم من يلوي عنق القطه ، اذ  
يضبطها وهي تسرق . وهي انما تسرق لما عزها طلب  
الرزق الحلال .

ومن الأمم اليوم من اتخذ القطط نزلآ في بيوتهم ،  
فهي بعض الأسرة ، لها راتب من غذاء . وصنعت المصانع  
للقطط الطعام ، وأعلن أصحابها عنه في صحفهم وتلفازاتهم،  
كما صنّعوه للانسان . فضل من العيش ربما عز على  
من ليس عندهم من الرزق افضال .

### مكان القطط في مراتب الحيوان

وعالم الحيوان من بعض همه بالقطط الصلة القائمة  
بين صنفها ، فالحيوانات عنده ، كالسلم الموسيقي ، لكل  
نقمة فيه موضع ، ومن أنغامه يخلق الفن الذي تطرب له  
العقول وتهتز بأشد ما تهتز به الأسماع .

وعالم الحيوان اذ يبلغ في تصنيفه الحيوانات الى  
رتبة آكلات اللحوم ، يدخل فيها القطط والكلاب والضباع  
والدببة وعجول البحر .

ثم هو يعود الى تقسيم هذه مرة أخرى فيبلغ بها  
الى فصيلة القطط Family Felidae .

وتحسب ان هذه الرتبة مقصورة على قطط منازلنا،  
وهنا أنت تخطيء خطأ كبيرا . فالأسد في العلم قطه  
Felis leo والنمر قطه Felis tigris . والفهد قطه . والقطه



وجاء بعد ذلك العهد الحديث الذي يمتد في القدم مليون عام . وفيه ظهر الانسان . ومن هذا يتضح حداثة الانسان وقدم القط وحيوانات الفصيلة السنثورية عامة . فهذا ما يقول به العلماء .

### القط من اطرى الحيوانات اجساما ، واقواها

ان اول ما تتميز به الحيوانات عند النظر اجسامها . وجسم القط صغير حقا ، ولكنه من اطرى الاجسام واكثرها مرونة ، وهو مع هذا من اقواها ، مقارنة حجم بحجم .

وهو يمتاز بقوة عضله ، وبالقدرة على التحكم فيه ، وبسرعة هذا التحكم . فالقط يقفز القفزة التي لو قفز الانسان مثلها ، لرفعته فوق اسطح المنازل ، ولو لطابق واحد .

والقط انت ترفعه عن الارض ، ولو قريبا منها ، ثم تتركه يسقط وبطنه فوق ظهره فيستطيع ان يعدل من وضعه في لحظة ، ويسقط دائما على اقدامه الاربعة .

وانت تطارده في المنزل ، في الحجرة المزدحمة بالاثاث ، فيجري بسرعة البرق ، ولا يمس شيئا من طرْفها فيسقط ويتحطم .

وتسأل عن سبب ذلك ، فتعلم ان بجسم القط ما يزيد على ٥٠٠ عضلة يتحكم القط فيها ، واكثر من ٢٣٠ عظمة ، وان فقرات ظهره تبلغ نحو الخمسين !

والجلد ؟ جلد القط كالثوب الفضفاض . فالجسم يتحرك داخله في حركات عيفة واسعة ، ثم هو لا يتأذى .

وجلد القط مكسو بالشعر ، طويلا او قصيرا ، وفقا لصنف القط . فالقط المصري والسوداني ذو شعر قصير . والقط الفارسي ذو شعر طويل .

### أسنان القط

وفكّ القط مزودان بأسنان شديدة، ٢٤ في الصفر، و ٣٠ في الكبر . وانياب القطط كالخناجر ، يدقها في فريسته دقا .

وعلى الجانبين من فكيه أسنان عظام لتمزيق اللحم وكل ما خشن واستعصى من الطعام .

وفك القط مستدير من أمام . وغير ذلك فك الكلب والذئب .

### أصابع القط والمخالب

والقط بالطبع يسير على اربع . واني سائلك : هل سمعت قطا ابدا يدخل الحجرة ، أو يخرج منها ، أو يسير اليك منها ؟ انك لا تسمعه لأنه يسير وكأنما لبست اقدامه وسائد من قطن .

ان للقط ١٨ مخلبا ، يحملها ١٨ أصبعا . خمسة مخالب في كل قدم من أمام ، واربعة مخالب في كل قدم من خلف .

والقط يسير على أصابعه ، وهو يطوي فيها مخالبه طيا . وتضعه على حرك فلا تحس لاقدامه الا مس الحرير .

ولكل قدم من أمام ، ومخالبها مطوية ، عمل اليد . فالقط يستطيع بها ان يمسك الأشياء ، ويقربها من فمه .

### ذكاء القط : بدون تعليق .



وبها ينظف وجهه وأذنيه . وبها يضرب فريسته ضربة شديدة اذا شاء كما يلکم الانسان الانسان بيده . وهو قد يلعب بالكرة وقدمه الضاربة لها . والمخالب في كل هذا في غيبة . فاذا جد الجدد واحتاج الى مخالفه ، سلها كما يسئل الانسان سيفه من غمده .

### القط لا يرى في الظلام اذا اكتمل

وتسمع أن القط يرى في الظلام .  
والحقيقة أنه ليس في الدنيا عين ترى في ظلام كامل .  
ان العين خلقت للنور فلا بد من نور مهما قل .  
وانسان عين القط ينفّث على أوسع في الليل والنور قليل ، حتى ليملا العين . ولا تنس أن الليل ذو نور دائما ، وأن للنجوم نورا .  
وانسان عين القط يضيق أكثر ما يضيق في النهار والنور شديد ساطع ، حتى ليصبح كالشق ضاق واستطال .  
وهو بين هذا الضيق وتلك السعة ، يعدل من وضع انسان عينه بحيث يأذن بالكفاية من ضوء تدخل العين .  
وعين القط تختلف ألوانا . والعجيب أنه كثيرا ما يحدث أن يختلف لون عين عن لون أختها .

### أذن القط تسمع ما لا يسمع انسان

وللقط أذن هي أرهف ما تكون سمعا ، وهي تسمع ما لا يسمع الانسان درجات فوقه كثيرة .  
والقط يمهر في استبانة الصوت من أي جهة يجيء .  
وهو بالعادة يتعرف على صاحب الصوت من أهل البيت .  
ويتعرف على صوت السيارة . ويفرق بين صوتها وصوت سيارة الجار ، فلا يسرع الا إليها .  
وأصوات تخرج من المطبخ ، يسمعها القط ولو ضعيفة ، ومن بعيد ، وقبل أن تدركها أو دون أن تدركها ، اذن الانسان .

### ولسان القط مقشط وملعقة في آن

وللقط لسان به نتوءات حادة ، معقوفة ، تتجه بعقفتها نحو الحلق . وبهذا اللسان ينظف القط فروه .  
وبه يلعق الماء واللبن ، وقد غابت الملعقة ، وبه ينزع اللحم قشطا من على العظام .  
وبذكر اللسان نذكر أن القط من أنظف الحيوانات .  
فهو يلعق فمه بعد طعام ، وهو يقضي الوقت الطويل في نظافة رأسه وجسمه وسائر فروه .

### شوارب القط

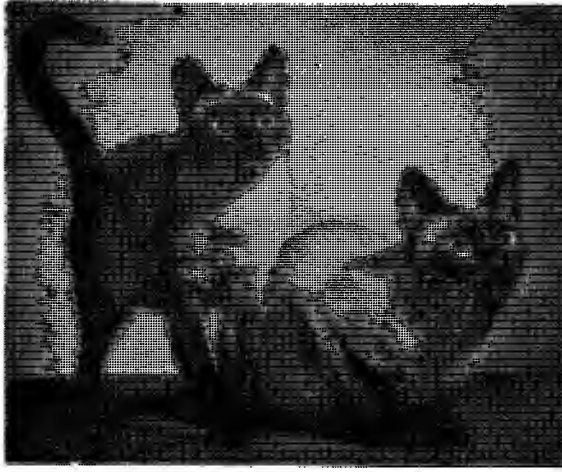
وللقط شوارب طويلة ، عند جلورها أعصاب حساسة . وبها يهتدي في الظلام .



قط تركي « مامي » . انظر ضخامة فكيه ، واقعاءه القعاء الهادئ الساكن الواق من نفسه .



قط فارسي أسود : شعر طويل له مس الحرير .



زوج من قطط سيام . تولد بيضاء ، ثم يتلون فروها بلون البن أو الشكلاطة . وهي ذكية ويمكن تدريبها للقيام بحيل كثيرة . وقد يخرج بها صاحبها بقودها بمقود كما يقود الكلب .

بالمس ، ثم يسترد ما أعوزه تباعا في أيام . والقطعة الأم تحفظ أبناءها حيث الضوء قليل ، وحيث الهدوء . وإذا عبث بهم عبث فوق ما يجب ، حملتهم بأسنانها من جلد أعناقهم حملا ، واحدا من بعد واحد ، الى حيث ترجو لهم الراحة والأمان .

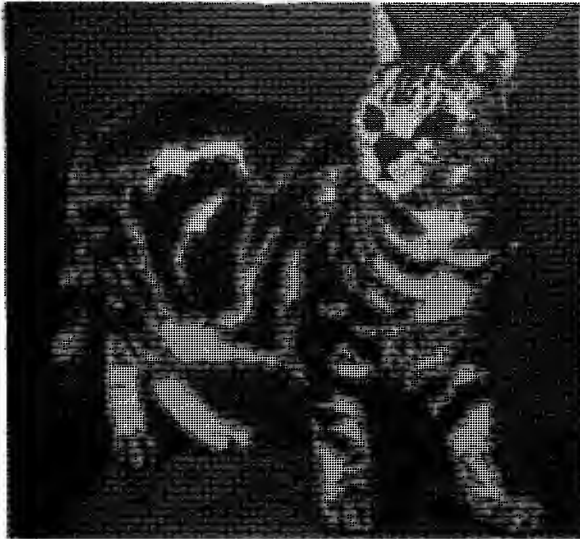
#### أمومة القطط عارمة

وللقطة أمومة عارمة ، فهي تدفع عن اولادها وتستقتل . وقد تفقد القطعة اولادها فترضع الصغار التي فقدت أمهاتها ، من كلب أو أرنب أو سنجاب أو نحو ذلك .

#### عندما يلتقي قط بقط

ان القط يعيش فردا ، واحدا وحيدا ، يجاهد في

#### القط البري .



#### القط يأكل اللحم والخضراوات

والقط من آكلات اللحوم ، واللحم والسمك طعامه الأول . ولكنه يأكل الحشيش والخضراوات . ومن القطة ، ما يحب عصير الفاكهة وحتى الفاكهة نفسها من مثل العجور والشمام .

والقط يحب اللبن طبعاً ، وما يخرج من اللبن . والقط لا يأكل الا وجبتين في اليوم . وهو في حاجة الى الاملاح المعدنية فاذا خلا الطعام منها ، عمدت القطعة الى اكل صفارها ، كما تفعل الكلاب تماما وتفعل الخنازير .

ومعدة القط اوسع نسبيا من معدة غيره من الحيوانات ، وهي تتسع لعدة قطع من اللحم تبلغ كما هي ، فالقط لا يمتنع . والقط يستطيع الصوم اسبوعا دون ضرر كبير .

#### القط له عمر واحد ، لا سبعة أعمار

والقط يعيش في المتوسط ١٤ عاما ، ولكن من القطة ما يعيش ١٨ و ١٩ و ٢٠ ، وفوق ذلك سنين . وحديث الناس يجري بأن للقطط سبعة أعمار ، ولعل ذلك لسرعتها وخفتها وبهما تتجنب المخاطر . ولكن من القطة ما يموت اشنع موة وهو في عمر الأزهار .

#### القطط من أكثر الحيوانات اخصابا

والقط الذكر يبلغ فيما بين الشهر التاسع والعاشر من ولادته . والقطعة الأنثى تبلغ فيما بين الشهر الخامس والثامن .

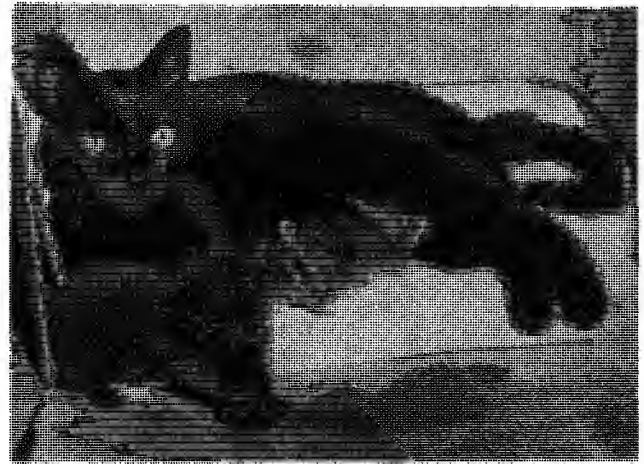
والقطعة تحتر ، فتستعد لانتاج الولد ما بين ٣ ايام الى ١٥ يوما مرتين او ثلاث مرات في العام . وهي تلد في المرة الواحدة ٤ اطفال في المتوسط ، واعني بذلك قطعة البيت العادية التي ألفناها نحن العرب والفها الافرنج .

ومعنى هذا ان القطط ، اذا لم تجمَح ، ملأت الدنيا قططا . وفي الأمم التي ترعى صالح الانسان والحيوان معا ، بدأت حركة لا ترضى عن كثرة انتاج القطط ثم تشردها الذي ينتج عن ذلك ، فأخذت تطالب بتعقيم بعض الذكور والاناث على السواء . وهذا ميسور عندهم ، لان لكل قط عندهم بيتا .

#### حمل القطط وولادتها

ومدة الحمل عند قطعة البيت تبلغ عادة ٥٥ يوما . ومن الولائد التوائم ، توائم متطابقة وغير متطابقة . اما المتطابقة ، وهي التي تخرج من بيضة واحدة تلقحت ، فتولد متساوية في الجنس من ذكر وأنثى ، وفي الوزن ولون الشعر والعين وفي الطباع . انها قوانين الخلق تعمل واحدة في حيوان أو انسان .

والقط الوليد ينزل أعمى ، أصم ، ولكنه يحس



هذه القطلة كان لها أولاد خمسة ، فقدت أربعة منها ، فتبنت هذين الأرنيين الطفلين ترضعهما .

ولكم رأيت قطا يتخاذل أمام قط ، ثم يتراجع حتى لم يبق له مكان يتراجع فيه . ثم يكتفي المهاجم بسطوته هذه ويقصر من غلوائه . ويتخذ المفلوب فرصة ذلك فيخرج من ركنه ويفر ، لا سيما ان كان أصفر سنا أو أضعف جسما . ولكني كذلك كثيرا ما رأيت النحيل يتحدى الضخم ، فعرفت ان الشخصية توجد في القطط قوية كما توجد في الرجال .  
والمعجب ان القط لا يأتي القط في حرب من ورائه . انه يأتيه وجها لوجه . ويعطيه الزمن ليستعد . وما رأيت قطا نازع قطا ، فأبى الآخر النزاع ، ورقد غير حافل ، حتى حسم ذلك نزاعا جاز ان يقوم بينهما .

### عندما يلتقي قط بفأر

وغير ذلك عندما يلتقي قط بفأر .  
ان القط يتلصص نحو فريسته ، يأتيها من وراء ، على أقدام لا يسمع خطوها أبدا . ثم هو يقفز على ظهرها ، وينال أول ما ينال بأسنانه أعناقها ، فينال بذلك مقاتلها .  
وكالقط في ذلك الأسد والنمر وسائر الفصيلة . وأفراد هذه الفصيلة لا يجتمع اثنان منها أو ثلاثة أو عشرة في مطاردة فريسة كما تفعل الكلاب والذئاب .  
ان القط والأسد والنمر تصيد صيدها فرادى . واحد لفريسة واحدة ، يتلصص لها حتى يقفز عليها .

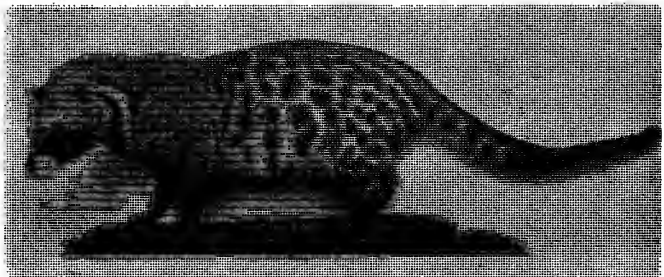
### عندما يلتقي قط بكلب

واذا التقى قط بكلب ، فتحدها القط ، فكثيرا ما يتوقف الكلب ليتبصر في عواقب الأمور . لا سيما بالليل . فالقط في الليل أبصر من الكلب .  
وقد يهرب القط ويتسلق الشجر ، ولا يستطيع الكلب تسلقا .  
فاذا تخرجت الأمور ، ولم يكن للقط مهرب ، نام على ظهره ، وأخذ يدفع بمخالبه .  
ومن غريب أمر القطط أنها اذا غضبت هزت ذيلها . ومن غريب أمر الكلاب أنها اذا رضيت هزت ذيلها . ويعزو بعض الباحثين كثيرا من الشجار الذي يكون بين القط والكلب الى انه انما يقع بسبب سوء التفاهم هذا . يهز الكلب ذيله فيحسب القط انه في احتياج . على ان الكلب والقط يعيشان على الصفاء في البيت الواحد .  
كان لنا كلب وقطة منذ عشر من السنين وعشر . وركبنا السيارة وركب الكلب . واذا به يرى قطننا يأتيها في الشارع كلب غريب من ورائها . فاذا به يقذف بنفسه من السيارة أمتارا طويلا ، ويقع على الكلب . وهربت القططة .  
وأمن الكلب قطننا ولم تأمن له قط . وكانت تمر

الحياة ، اذا لم يكن له بيت يؤويه ، او اذا كان مستوحشا ، اعتمادا على نفسه . انه ليس له أب يعين أو أم أو أخ أو أخت . انه يطلب الزاد اغتصبا حيثما وجده .  
ومن أجل هذا يجعل القط ، من حيث ما يدور فيه من الأرض ، منطقة خاصة بنفسه ، هو سيدها دون سائر القطط . فاذا استأنس قلت فيه معاني السيادة هذه . وقد يحتمل أن يمر غيره به في أرضه فينفضي . ولكن ، اذا التقى القط الذكر بقط ذكر مثله ، فأغلب الظن أن يقوم بينهما القتال . ويزداد هذا اذا كان بالقرب منهما أنثى .

يلتقيان : فتجري بينهما نظرتان فاحصتان قد تستمران دقائق . ثم يزيد غضبهما ويزيد صراخهما . ثم اذا بأحدهما يلقي على وجه الآخر بلطمة قوية من يده ، فاذا بالملطوم يلوذ بالفرار .  
ان القط يقر بالهزيمة .

قط الزباد . وتخرج من بطنه عند استه غدة تفرز مادة عطرة تعرف بالزباد . وهو ليس بقط في العلم ، ولا يدخل حتى الفصيلة السنورية التي منها القط والفهد والنمر . انه من فصيلة أخرى من رتبة آكلات اللحوم تعرف بالفصيلة الزبادية . وقط الزباد اما افريقي واما آسيوي . وطوله بذيله يبلغ نحو متر وربع متر وذيله وحده نحو ٥٥ سنتيمترا . وعلى طول جسمه فهو قصير الأطراف . وهذه صورة لقط الزباد او سنور الزباد الأفريقي .



به ، فينشج بوجهه الناحية الأخرى توكيدا لها بالامان .  
ان للحيوانات عقولا بها شَبَه من عقول الرجال .

### ألفة القط للمكان والإنسان

والقط ، حتى قط البيت ، يألف أرضه . انها أرض الناحية . يدور فيها كل يوم ، وفي أوقات لا تكاد تختلف . وهو يتعرف عليها بأنفه .  
وهو يدرك المدى الذي يصل اليه فلا يتعداه خشية ان لا يقدر على العودة . ويقال انه بحاسة الشم يهتدي ويعود .

وعرفت هذا من قط كان يصحبنى كلما خرجت اتمشى . ولكنه كان يتوقف على بعد ٣٠٠ متر من البيت . مع ان المنزل بعيد عن المدينة ، والاهتداء في الناحية ايسر . والقط يألف أهل المنزل . فاذا فارق الأهل منزلا ، واضطر القط لاختيار ، بقي في المنزل .

وقع لنا هذا ونحن نترك بلدا اجنبيا اوروبيا عشنا فيه سنين . وادرك القط ان الرحيل وشيك ، فأخذ يموء في هلع . ولما تحمّلنا ، طلبناه ، فأبى ان يغادر البيت . ولكنه جرى وراء السيارة يصيح ، ثم تخلف .  
البيت عنده والناحية اولى . والناس يتعوّض عنهم بناس . واوصينا به من خلفنا في المنزل خيرا .

### للقط شخصية ، وللقط ذكاء

يا للانسان ، ما أشد كبريائه !  
اذا ذكرت الشخصية ، فهم انه هو المقصود بها . او ذكرنا الذكاء فهم اننا اياه نعني .  
وينسى ان الحيوانات انما خلقت على مثال الانسان ، ولو اختلفت درجات .  
ان من الحيوانات ما يفرح ، وان من الحيوانات ما يحزن ، وان من الحيوانات ما يفهم ويسمع ويعي ويعمل ، ولو لم يستطع نطقا .

والقط خرج عنه كتاب منذ سنوات قليلة لباحث الماني ، هو بول لاي هوسن Paul Leyhausen شرح فيه نفسية القط شرحا وافيا . ولم يبق الكتاب في السوق طويلا حتى اختفى .

### ذكاء القط

اما ذكاء القط ووعيه فمشهودان مألوفان . فمن ذلك انه يدرك من يألفه من بني الناس فيقترب ، ويدرك من لا يألفه فيبتعد . وتحذره فيدرك ان كنت راضيا ، وتحذره فيدرك ان كنت غاضبا .  
وقطة انسنت اليّ زمانا . وذات مرة راق لها ان تأخذ يدي بين أسنانها وتضغط . وأقول لها اياك . فتخف ضغطا . ثم تعود ، فأصيح بها محذرا فتكف . انها تفهم . وهي تأتيك وقت الطعام في ساعة لا تختلف ، فكانما

هي تحمل ساعة على معصمها . ويكون الطعام الذي نعطيه اياه ساخنا ، فلا تتركه . انها تصبر . انها تعلم ان الساخن يبرد ، وان الزمن عامل في ذلك . وتظل تحسه حتى يصبح مستطاعا .

وتتمنعها من الشيء أن تأتية قدما ، فتحتال له ، وتأتية دورانا .

والقط تذكّر ، والذاكرة بعض الذكاء . وقد ذكروا قطة غابت عن أصحابها ست سنوات . فلما عادت اليهم ، عرفت المسكن القديم ، وعرفت أهله ، ودارت تمشح بهم وتصيح . وذهبت بعد ذلك الى ركنها المختار الذي كانت تعودت ان تركز اليه عند كل هدوء .

### شخصية القط

وللقط شخصية لا تخفى على احد . انه يطيع ، ولكن الى حد . ويحتفظ باستقلاله الى مدى بعيد . ويأبى ان يدفع الى شيء دفعا . فهو اقل من الكلب مع أصحابه انسجاما وانطواعا .  
وبالقط فضول . اعطه شيئا ملففا ، فلا يزال يعبث به حتى يفتحه ويرى ما فيه .  
والقط يغضب حتى تقول ما أشد مراسه . وهو يرضى ويتلطف حتى تقول ما ارقه وما احلاه . ومن علامة رضاه وطيب حاله انبساطه على الأرض وقد طوى قدميه تحت صدره .

وهو يختص بوده بعض افراد الأسرة ، والى هذا المختار او المختارة يؤوب في كل وقت راحة .  
والقط غيور . يحزن اكبر الحزن اذا دخل البيت قط آخر يأخذ أهل البيت باعزازه .  
ويتأثر القط وينفعل حتى لتدمع له عين . بهذا قال الباحثون القائمون على دراسته .

### القط قبيلا واحدا

او كما يقول العلماء هي نوع Species واحد ، يجمعها الجنس Genus او الفصيلة Family مع السباع الأخر ، كالأسد والنمر وما اليهما .  
والقطط نوع واحد مهما اختلفت ألوانها وأحجامها والفراء . ودليل النوع الواحد عند علماء الحيوان انها تتناسل معا .

ولكن القطط ، وهي نوع واحد ، أنسال وضروب . ولكل ضرب متميز منها صفات تميزه جملة ، من قصر شعر او طول ، ومن اختلاف لون مع تخطط او تبقع او ترقظ ، ومع صغر حجم او كبر ، الى غير ذلك من صفات . ومن أنسال القطط وضروبها السيامي ، والتركي ، والفارسي ، والبرني والحشي . وهذه الأنسال خرجت عن بلادها الاولى وصارت تنسل في أوروبا وأمريكا أنسالا « صافية » ، ولها معارض مشهودة مشهورة .

وهو يسكن غابات الهملايا ، ويفضل أعاليها ، وتمتد مساكنه الى التبت ، والى سيبيريا . والشمال الغربي من الصين ، وأواسط آسيا عامة .

أما المسك ، فيوجد من هذا الأيل في كيس يبلغ حجم البرتقالة ، في بطنه ، عند الفتحة القلفية للذكور دون الإناث طبعاً . ففي هذا الكيس يفرز الأيل مسكه . فالذكور من أيل المسك ، هي وحدها مصدر المسك . ولا بد من قتل الأيل الذكر أولاً ، ثم فصل هذا الكيس ، أو الغدة ، فصلاً كاملاً ، ثم تجفيفها في الشمس ، أو على حجر ، أو تُفطس في زيت ساخن . والمسك يظهر في التجارة إما على صورة الغدد الكاملة Musk in Pods أو مستخلصاً على شكل محبب Musk in Grain . وننقل هذه الألفاظ الأعجمية لأنها الفاظ التجارة العالمية .

وأحسن أنواع المسك ، هو الوارد من الصين أو التبت ، يليه الوارد من أسام أو نيبال ، وأقلهم الوارد من سيبيريا .

والمسك الجيد ، مادة جافة ، قاتمة اللون ، أرجوانية ، ملساء ، مرة المذاق . ومن الغريب أن المركز منه له رائحة لا تحمد ، ولكنه إذا خفف طاب وامتع . وهو يستخدم في الروائح العطرية ، وأكثر أصولها النبات ، وهو يعطيها نفاذاً ودواماً . ورائحته أبقي من كل الروائح جميعاً .

\*\*\*



كلمة عربية هي اسم لطيب من الأطياب القليلة التي مصادرها حيوانية . وجاء المسك في القرآن الكريم في وصف الأبرار إذ يقول : تعرف في وجوههم تضرّة النعيم ، يسقون من رحيق مختوم ، ختامه مسك ، وفي ذلك فليتنافس المتنافسون .

**المسك**

والمتنبي يصف سيف الدولة فيقول :

وان تفق الأنام وأنت منهم

فان المسك بعض دم الغزال

وهذا يشير الى مصدر المسك ، انه الغزال .

وليس كل غزال مما عني المتنبي ، ولا كل ظبي ، ينتج المسك . وإنما الذي ينتجه أيل يعرف بأيل المسك Musk deer . واسمه العلمي Moschus Moschiferus وهو حيوان له شكل الغزال عامة . طوله يبلغ نحو المتر الا قليلاً ، وارتفاعه عند الاكتاف يبلغ نحو نصف المتر . وشعره بني رمادي ، وهو طويل وخشن ، وسهل المكسر . وأيل المسك خواف ، يسعى يطلب طعامه ليلاً . وهو سريع الهرب ، لهذا لا يجد الصيادون الا نصب المصائد سبيلاً اليه .



**شور المسك**

المسك حيوان يسكن الشمال الأقصى من القارة الأمريكية ، وقد يكون له شكل الثور لولا صغر حجمه ، وهو أقرب الى فصيلة الماعز والشيء . وقد غطته الطبيعة بسبب برودة تلك الأصقاع بالشعر





# فَارُ المِسْك

فَارُ المِسْك ، ليس فيه مسك ينجنى .  
انهما غدتان تحت الذيل تفرزان ما يعطي  
رائحة المسك .

كذلك

وافتقد الانسان فيه المسك ، ولكن وجد فيه ما هو  
اغلى : الفرو الجميل ، ومع الفرو الجميل وجد اللحم  
المأكول . والحق أن هذا الحيوان بغير الفئران من صنوف  
الحيوان أشبه . وهو أعطى للانسان معنى رائعا في كيف  
يكون التحيل للحياة، والعمل الشاق المتصل في الظروف  
الطبيعية القاسية . واليك البيان :

هذا الحيوان يعيش في المستنقعات ، وفي كل ماء  
هاديء . وهو منتشر في أمريكا الشمالية ، يبدأ شمالا  
من حيث تبدأ الأشجار في الظهور رغم البرد القارس ،  
وينتهي عند حدود المكسيك . وهو يأكل كل نبات ينبت  
في الماء ، ويستطيع كذلك اللين من حيوان الماء .

وجسم هذا الحيوان مني بحيث يتفق والعيش  
في الماء . ففروه بني اللون يميل الى الحمرة ، وهو دافئ  
ولا يتبلل بالماء . وطول هذا الجسم قدم ، وطول ذيله  
عشر بوصات . وهو ذيل عجيب ، فهو ليس ذو شعر  
وانما ذو قشور ، وهو مفرطح ، فكأنما ضغطه ضاغط  
من جانبيه . وهو بسبب ذلك يعمل في الماء عمل المجذاف  
تماما ، يتحرك به الحيوان في الماء ويتوجّه .

رجلاه الخلفيتان تعدلتا بحيث تصلحان للسير في  
الماء ، فقد اتصلت أصابعهما بنسيج يفترق الماء ويدفعه  
الى الوراء ، فيدفع الحيوان الى أمام كما يصنع البط  
والأوز .

وبيت هذا الحيوان من اغرب المنازل . ان هذا  
الحيوان يأتي في المستنقع الضحل الذي لا يزيد عمقه  
على قدمين أو نحوهما ، ويأخذ يبني فيه كومة من أفرع  
للشجر يجمعها من الأرض ، ومن الطين . ثم هو يرتفع  
بهذه الربوة الصغيرة ، وحشوها الأغصان ، ثلاثة أقدام  
أو أربعة فوق سطح الماء . ثم هو يبدأ من تحت سطح  
الماء يصنع نفقا يصل به الى داخلها . فاذا بلغ داخل

الكثيف ، وهو بني اللون ، وهو قصير متموج على الرقبة  
والظهر ، وطويل على الجانب حتى يكاد أن يمسح الأرض .  
وهو قصير الذيل ، قصير الأذنين ، وكلها تختفي في  
فروته الكثيفة .

وله قرون ، وللأنثى منه كذلك قرون ، وهي قرون  
قوية تخرج من أصول ثابتة في جبهة الرأس .

وعمل هذه القرون عظيم ، فيها تدفع هذه عن  
صفارها ، فهي ما تكاد تحس بالذئب تأتي اليها متسللة،  
جماعة ، حتى تلتف حول صفارها في محيط دائرة ، تجعل  
الصفار في أوسطها . ويتجه الذكور والاناث كلاهما  
بالقرون ، منذرة كل منعد ، خارج ذلك الحصن  
الدائري ، وبذلك تبقى العدوان .

ولكن الطبيعة ، وعملها في تشكيل الخلق عمل آلاف  
من السنين متطاولة ، لم يدّر في بالها أنه سيأتي زمن  
يبتدع فيها الانسان الأسلحة النارية ، وأن هذا العمل  
التكتيكي الذي تصنعه هذه الثيران ، من حيث التجمع في  
دائرة ، هو أوفق نظام تتطلبه هذه الأسلحة النارية للقضاء  
على القطيع بتمامه . فهكذا يتقضي على هذه الثيران قبائل  
الأسكيمو التي تعيش في تلك البقاع .

والقطيع من هذه الثيران يبلغ العشرين فما فوقها .  
وهي آكلة عشب ، ترتاده حيثما تجد . وتطلب الطحلب  
والأشنة وأشباههما .

ويصل وزن الثور منها الى ٦٠٠ رطل .

وفي المجاعة الشائعة في العالم ، هذه الحاضرة ،  
لاسيما بسبب قلة اللحوم والبروتينات ، اتجهت الأنظار  
الى تأنيس هذه الثيران ، وقد أجريت تجارب دلت على  
سهولة تأنيسها . أما ما يرجى من تأنيسها فالحصول  
منها على :

١ - اللحم ، ولحم صفارها طيب . أما لحم كبارها  
فتشوبه رائحة المسك . والمسك قد يستحب عطرا ويكره  
طعاما .

٢ - ألبانها فهي طيبة غزيرة .

٣ - صوفها .

٤ - ما تخلف من عجول ، ومدة حملها كمدة حمل  
الانسان : ٩ أشهر .

بقي السؤال الذي جرننا الى كل هذا : كيف سُمّي  
هذا الثور بثور المسك ؟

والجواب : للرائحة التي تجري فيه ، في دمه .

وليس يدري أحد الى اليوم من أين تأتية هذه  
الرائحة ، وليس فيه غدد معروفة تفرز من دمه مسكا .  
وليس منه يجمع مسك .



الربوة الى ما فوق مستوى الماء ، بدأ يفرغ فيها ، وهو الحيوان القارض ، حجرة هي له سكن . وقد يكون له في هذا البيت حجرتان فأكثر . وقد يكون له ولن معه أكثر من نفق يصل الداخل بالخارج . وما الخارج هنا الا الماء . والفار يسبح الى بيته في الماء من الأرض اليابسة وهو بذلك في مأمن من كل معتد من الحيوانات الضارية ، فهي لا تستطيع ان تعبر الماء اليه .

وفي هذه الحجرات تولد الأطفال وتربى ، وتعتنى الفأرة الأم بنظافتها أي عناية ، وهي تفرشها بورق الشجر الجاف .

وقد ينظر الناظر الى البركة او المستنقع فيرى بارزا في الماء طائفة من هذه القباب . فهذه هي بيوت هذه الحيوانات . وقد ترى في الماء حركة الفئران وهي تسبح الى بيوتها .

وهذه الفئران لا تنام نومة الشتاء . ويشد البرد ، وتظل تعمل .

ويتصل الذكر منها بالأنثى فتلد من بعد شهر . وتلد من الأربعة الى الاثني عشر ولدا . والأنثى تستطيع ان تلد أربع مرات او خمسا في العام . والولد قادر على الايلاد بعد ستة أشهر من ولادته . وكذا الأنثى فهذا الحيوان مخصب كثير الاخصاب .

وهذا له خطره من الوجهة الاقتصادية . فالناس تصنع لهذه الفئران الحقول في البرك والمستنقعات لتهدئ لها الحياة الطيبة ، لتجني منها الفرو ، وهو من أحب الفراء عند أهل الغرب . وفوق الفراء اللحم ، فهو يؤكل ، وهو كالحم الأرنب .

والولايات المتحدة تصيد فوق الاثني عشر مليوناً من هذه الحيوانات في العام الواحد . وتجني منها ثروة طيبة . والفرو يباع على لونه الطبيعي أو يصبغ .

## الزَّبَاد



المسك هو أحد العطور الأربعة التي مصدرها الحيوانات ، وهي تضاف الى تراكيب العطور التجارية ، لتكسب مكوناتها العطرية النباتية ، ثبوتاً ودواماً وانتشاراً . فهي بهذه الأصول

الحيوانية ابقى أثراً وأطول أنفاساً .

ومن بعد المسك يذكر الزَّبَاد .

وهو مادة دهنية كالزبد مساً ولينا .

والزَّبَاد ذو رائحة قوية غير مستحبة ، ولكنها تطيب عند التخفيف بالمزج ، وعند امتزاجها بأصول الأطياب الأخرى في صناعة الروائح العطرية .

وللمهتم بالكيمياء نقول : ان العلماء حللوه ، فوجدوا مكونه الأساسي كيتونا Ketone سموه سيفيتون Civetone اشتقاقاً من الاسم الفرنجي للزباد وهو سيفيت Civet . اما مصدر الزباد فهو كما ذكرنا حيواني .

انه يأتي من ذلك الحيوان المعروف بقط الزباد . وهو يشبه القط ، وما هو بقط . وهو صنفان أفريقي وآسيوي ( انظر الصورة صفحة ١٩٦ ) .

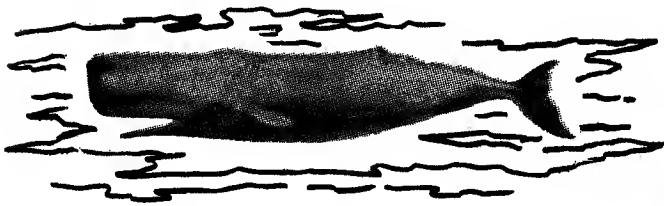
وهو يتميز عن القط بأن له جسماً أطول ، وكذا وجهاً أطول ، وأرجلاً أقصر . وبكل رجل خمس أصابع ، بها خمسة مخالب ، يمكن طيها . والفرو طويل خشن ، رمادي اللون ، به نقاط أو خطوط سوداء .

وقط الزباد الأفريقي طوله نحو ٥٠ بوصة ، منها الذيل ، وطوله نحو ١٨ بوصة . وقط الزباد الهندي مثله حجماً ، وفروه أكثر سمرة .

ويتميز قط الزباد بنمو غدد عطرية في البطن ، هي بيت القصيد . وهي تنمو في الذكر والأنثى على السواء . ويحصلون على الزباد من هذه الغدد بكشطه بمعلقة من الغدد ، من الحيوان الحي ، من حين لحين . وهي عملية غاية في القسوة .

والقط يحجز في أقفاص بعد صيده ، ويفذى باللحم النئ ، ولكنه لا يستأنس أبداً . ويقال انهم يهيجون القط ليزيد انتاجه من الزباد . وأكثر مصادر الزباد بلاد الحبشة .

\*\*\*

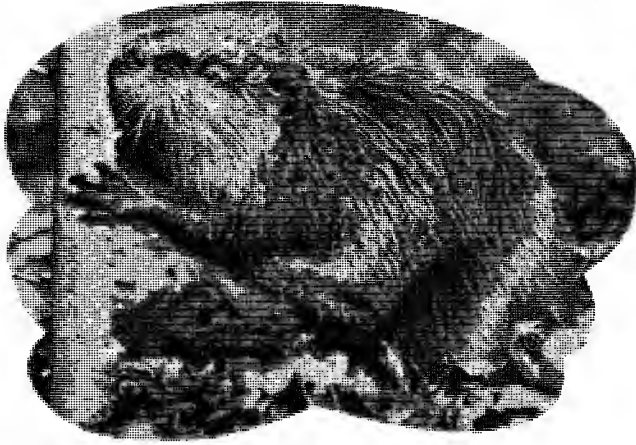


## العَنْبَر

الذكر العربي المسك والزباد حتى يذكر العنبر . ومصدر العنبر مصدر غريب حقاً . ان الشجر يصح ، فيثمر على الصحة ، ويعطي الثمر النافع وينفع الناس .

والله

## القَسْطُورَةُ



القنفس

البحث لا مفر من أن تأتي على ذكر سادس المواد التي هي من الأصول الحيوانية التي تتضمنها الروائح العطرية عند صنعائها .

## وَلِقَام

وهذه المادة هي « القسطورة » أو القسطوريوم Castoreum ، وهي على غرابة اسمها على الأذن العربية ، أكثر الأصول الحيوانية استعمالاً .

ومصدرها الحيوان القارض المسمى بالقنفس Beaver ، وهي تؤخذ من غدده بعد قتله .

وهو حيوان يقتل على كل حال بالملايين ، ليؤخذ من جلده الفراء الجيد .

ونود لو أن الصفحات اتسعت لوصف حياته ، ففيها المعجب الجميل . ويكفي الآن أن نقول أنه حيوان قارض يعيش في الأرض والماء أشبه بحياة فأر المسك .

أن الرجل العربي يالف الخيل والبغال والحمير . والنمل والنحل ، وكثيراً من حيوانات الأرض والماء التي نشأت معه في حياته ، في أقطاره الحارة . ولكنه مع الأسف يجهل ما هو شائع معروف عند خلق الله الآخرين الذين يعيشون في المناطق المعتدلة العليا والباردة ، ولها عندهم في الاقتصاد شأن كبير . ويحول بين العربي وبينها ، حتى علمها ، غرابة أسمائها . أن الاسم الغريب كالباب الثقيل يغلق بيننا وبين العلم الكثير النافع .

ولكن الشجر كذلك يمرض ، فيعطي مع المرض الصمغ مثلاً ، وينتفع به الناس .

والحوت الكبير ، ساكن المحيطات الواسعة ، يلع في طعامه من الأسماك وأحياء البحار ما يلع ، فيكون فيه ما يهيج أمعائه فلا ينهضم فيحيط هذا الشيء الذي هيج أمعائه مادة تحميه من شره ، يقيئها آخر الأمر في البحر ، فيلقفها الإنسان وينتفع بها الناس .

إنها العنبر Ambergris ، ذلك الأصل العطري من الأصول القليلة الحيوانية التي تزيد الروائح ثباتاً وتعطيها أمداً .

وهو مادة لها قوام الشمع ، رمادية ، وبضياء وصفراء وسوداء ، وهي كثيراً ما تجمع بين أكثر من لون كما يجمع الرخام فيتجزع .

وحظ البحار الذي يعثر في البحر على قطعة من العنبر حظ كبير ، فهو غالي الثمن . ومن أكبر القطع التي انتشلت من البحر قطعة وزنها ٢٤٨ رطلاً كان ثمنها ١٣٠٠٠ جنيه استرليني . وكثيراً ما وجد البحارة قطعاً وزنها المائتان من الأرتال طائفة في مياه البحار الاستوائية .

وهم ولاشك واجدوها في أمعاء الحيتان التي صادوها فقطعوها قطعاً .

والحوت الذي يوجد العنبر في أمعائه هو حوت العنبر Sperm-whale ، وله رأس ضخيم مليء بالزيت والدهن Sperm-aceti . وهو يطول حتى يبلغ ٦٠ قدماً . والعجيب أن هذا هو طول الذكر . أما الأنثى فحجمها النصف تقريباً من حجم الذكر .



## إذا خرقت طبلة الأذن ...

● إذا خرقت طبلة الأذن فسد السمع . والأطباء ظلوا سنين يحاولون سد الخرق بترقيعه . وكان مما يسدون به قطعة من الجلد يأخذونها من خلف الأذن ، أو من باطن الذراع ، ويزرعونها على طبلة الأذن . ولكن أبصاراً للشعر وغدداً في هذه القطع المأخوذة من الجلد كان ينتج عنها تولد أكياس مفسدة للفرض المطلوب . وقد استبدل الأطباء هذا الجلد أنسجة أخرى لا غدد فيها ولا أوعية دم ، يسدون بها خرق الأذن ، ولكنها لم تنجح ، لأنها عاجزت عن توليد دورة من الدم كافية لتمر بها . وكان من نتيجة ذلك أن رق هذا النسيج الرقيق وأنضم وسقط ، لا سيما عندما أحلوه محل طبلة الأذن كلها .

واليوم باتينا الدكتور بروس كورنيس Bruce Cornish ، جراح نيوزيلندي بمستشفى جرين لين Green Lane Hospital ، باوكلاند Auckland ، باتينا برقعة جديدة ترقع بها طبلة الأذن فينجح بها الترقيع .

أما الرقعة فهي صمام من صمامات القلب ، تأتي به من جسم مريض توفي . وهو قد رقع إلى اليوم ٥١ أذنًا لمريض . أما مقدار نجاح الرقعة ونبوتها فبلغ ٨٥ في المائة . وأما استرداد السمع فبلغ ٩١ في المائة .

وهو اليوم حاول الإبدال بصمامات القلوب التي يأخذها من جثث الموتى ، صمامات من قلوب الثيران . وقد نجح في هذا كما تدل الظواهر إلى اليوم . والسمع يعود في العادة بعد ٣ أسابيع من إتمام الجراحة .

# لقد خلقنا الإنسان في أحسن تقويم

يصرف من زمن في مدرسة أو بيت .  
والصبي يقضي أكثر زمانه في اللعب . واللعب  
حركة . وإنما يتعوج الجسم أكثر ما يتعوج وهو قاعد ،  
أو واقف ساكن .

## مقعد في البيت

والأم يجب أن تهيء لولدها أو ابنتها في البيت  
استقامة جسم . وخير ما تعنى به الأم في البيت المقعد  
الذي يصفر على قدر صفره ، ثم هو يكبر بكبره . المقعد  
الذي إذا جلس عليه الطفل وجد على الأقل فيه سندا  
لظهره . أن ظهره هذا هو محك الاستقامة والتعوج .  
وفقرات الظهر ، وهي تبدأ من عند الجمجمة ، تنتهي  
عند العنق من مقعده ، فيها حرية من حركة ، تجيز  
للجسم عند اللعب أو العمل أن يتشكل أوضاعا شتى .  
ولكنها ، على السكون ، يجب أن تظل مستقيمة ، والا  
صار اعوجاجها عادة .

## ومقعد في المدرسة

وأخطر من مقعد البيت مقعد المدرسة ، ورقعة  
الخشب التي أمامه وعليها يكتب الصبي أو يرسم أو  
يلعب . وتسمى بالتخته أو الدرج .  
فالمقعد في حجرة الدرس لا بد أن يكون له مسند  
يسند الظهر ، والا تعب فتقوس . والتخته التي هي أمام  
المقعد يجب أن لا تنخفض انخفاضا يؤدي بالطالب إلى أن  
يميل عليها كل الميل فيتقوس ظهره ويتقارب كتفيه ،  
ويتراجع الظهر فيصفر الصدر ، وينبعج البطن ويزدحم  
بأحشائه . والتخته يجب أن لا ترتفع ارتفاعا يؤدي  
بالطالب إلى رفع ذراعيه إليها رفعا يؤدي عضله وجريان  
دمه ، فضلا عن قوامه .  
والتخته يجب أن لا تبعد عن المقعد ، ولا تقترب منه  
اقترابا .

## المدارس تصنع المقاعد والتخت حجما واحدا لصبية مختلفي الأحجام

والمدارس تصنع المقاعد وتختها حجما واحدا ،  
وتنسى أن الأطفال والصبية لم يخلقوا خلقا واحدا .

يجري اللفظ الكريم . كل حيوان يسير على  
أربع ، وسار الإنسان على قدمين ، ومن أجل  
هذا استقام . استقام استقامة كالعود في  
قوامه وجماله .

## « خلق فسوى »

ولكن كم من الناس نلقاهم على الطريق ماشين ، قد  
خرجوا عن هذا الجمال الذي اختصت به الطبيعة ،  
واختص خالق الخلق ، الإنسان . كل منهم يمشي ، لا  
يحمل شيئا ، ولكنه يمشي كمن حمل على ظهره الأثقال .  
وآخرون يمشون ، فكانما حملوا الأثقال عند بطونهم .  
ويقعدون ، فاذا برؤوسهم وأيديهم إلى أمام فكانهم القردة  
جالسين .

« خلّق فسوّى » ، وأفسد الإنسان بنفسه لنفسه  
هذا الاستواء .

وترى هذا في الرجال ، فيسوءك ، ثم أنت تراه في  
النساء فيسوءك ضعفين . وتراه في الطفل والطفلة فتقول  
ما أسرع ما جرى إليهما السوء . ذلك أن الطفل يخرج  
من بطن أمه كأنه الألف استقامة ، ثم هو يتعوج ، ولات  
حين اعوجاج .

ان هذه الدنيا فيها القبح الكثير الدائم ، وفيها  
الجمال يأتي لمعا . والذي يزيد في حظ هذه الدنيا من  
جمال ، في نفسه أو في الناس ، يستحق شكر الدنيا ،  
وعلى الزاهدين في جمالها العفاء .

وقوام الأجسام ليس جمالا فحسب . انه جمال  
وصحة . واعوجاج الأجسام يصيبها بشتيت من أسقام .  
ان الجمال والصحة صنوان ، في رجال ونساء .  
وحتى المتحجبات المتلففات ، في سواد من اللفائف أو  
بياض ، تلمح فيهن القوام الفارع ، ومع القوام الفارع  
الخطو القوي .

## تبعة المنزل والمدرسة في استقامة الأجسام

ان استقامة الجسم أو تعوجه يبدأ في البيت ، ثم  
ينتقلان إلى المدرسة . والصبي يتوزع زمانه بين بيت  
ومدرسة ، فتتوزع تبعة استقامة جسمه بمقدار ما

# الإنسان

- لقد خلقنا الإنسان في أحسن تقويم
- أنت تحمل جسمك .. فلا تحمل جسما ثقيلا
- الهيكل العظمي للإنسان
- حركة الأجسام عضلات وعظام
- اللوزتان في حلق ابنك وذويك
- أسنان الإنسان
- ضربات القلب
- الأوعية اللمفاوية
- المذاق عند الإنسان
- جهاز الهضم في جسم الإنسان
- الكبد
- الطحال
- الكليتان



على رجل ، ولتكن اليمنى ، يعتمد عليها ثقله كله . ولكي لا يضيع اتزانه على الرجل الواحدة هو يخرج رجله اليسرى الى اليسار يمس بها الأرض مسًا هيئًا يمنع من الميل . وفي هذا الوضع يميل العمود الفقاري كذلك . وهذا أول خطوة نحو انحراف العمود الفقاري وما يتسبب عنه من أمراض يعرفها الأطباء . والخير في خروج الرجل اليسرى الى الأمام ، او الى خلف .

### وكما في المدارس ، فكذلك في الكليات والجامعات

وتصحح الأوضاع الجسمانية، كما يبدأ في المدرسة الابتدائية ، فكذلك يجب ان يستمر في الثانوية والجامعة . وفي الجامعة تدخل الرياضة . ويجب أن يكون من أهدافها تصحيح ما لم يكن تصحح من أوضاع الجسم . والتربية العسكرية في الجامعات ، وشبه العسكرية ، كلها تعدل ما اعوج في الجسم . ولكن هذا الهدف يجب ان يكون واضحا عند من يعطيه ويأخذه . والشاب الجامعي في سن تجعل اثارة الاعجاب بالجسم المعتدل والسامق المشوق ، سهلة عند الشباب .

### حاجة الفتيات الى الاعتدال أشد من حاجة الفتيان

وهذا شيء لا يحتاج الى بيان . فالجمال والاعتدال ان طلبا في الرجل فهما أشد مطلبًا عند النساء . والفتاة قد لا يبلغ وجهها من الجمال ما تريد ، او لا يبلغ شعرها او سائر مفاتها الفاية التي تحب ، فيقوم القوام المعتدل يعزز فيها جمالا تم ، او جمالا اعوزه التمام . وكم فتن الجسم الفارع فوق ما فتن عين ، او فتن تزجج او استدارة ثغر .

### طاقة الجسم كخزانة المال ، لا بد فيها من اقتصاد في النفقة

وهذا قول يصدق في كل زمان وكل مكان . ولكنه أكثر صدقا في الحياة المدنية الحاضرة ، لكثرة اعمالها ، وتعدد واجباتها ، وتلاحق هذه الواجبات بحيث يأخذ بعضها برقاب بعض . وان صدق هذا في شأن الرجل ، فهو اصدق في شأن المرأة ، لاسيما في البيت . والرقاد هو الوضع الذي ينفق الجسم فيه من طاقته اقل نفقة . والجلوس يزيد نفقة الجسم من طاقة فوق ما يبذل في الرقاد . والوقوف أكثر من القعود نفقة من طاقة . ولكن كل هذه الأوضاع قد تتشكل اشكالا تزيد نفقة الجسم من طاقته ، وهي عدا هذا تجعل من الجسم الذي شاءه الله ان يكون كالرمح اعتدالا ، شيئا كدذب الضب تعقدا واعوجاجا .

وقل من المدارس ما يعنى بتصميم المقاعد والتخت . في حين ان تصميمها امر خطير . وهي لا بد ان تختلف بمقدار ما يختلف البنين والبنات طولا وعرضا . اننا ننعى على الصبي الرفيع ان يلبس الثياب الواسعة ، وعلى الصبي والصبيئة السميننة ان تلبس اللباس الضيق الذي يكاد يخنق ، وننسى ان المقاعد والتخت كاللباس ، يجب ان تلبس الطفل او الطفلة التي تجلس اليها بقدر الامكان .

انك اذا رايت ظهور تلاميذ بمدرسة ، فوجدت بها بعض انحناء ، الى امام او وراء ، فادخل فصولها ، فأغلب الظن انك واجد تختها ساء تصميمها ، او هي واحدة في تصميمها ، فما فرقت بين صبي قصير وآخر طويل ، او بين رفيع وآخر بدين . ان من المدارس الحديثة اليوم ما تصنع تختها والمقاعد متحركة الأجزاء تتعدل في دقيقة وفقا لحال الطفل الذي يجلس عليها واليها .

### الصبيئة تمل السكون

والمدرسة لا شك مراعية ان الأطفال والصبية لا يستطيعون ان يظلوا ساكنين طويلا . لا بد من حركة . هكذا هم على الطبيعة . والذهاب الى المدرسة ، والجلوس الى مقاعدها مدة طويلة ، حالة خلقها الانسان ضرورة ، وهي تناقض طبع الطفل والصبي . انها مصنوعة . من اجل هذا لا يلبث الصبية والأطفال ان يضيّقوا بها اذا هم جلسوا الى مقاعد الدروس طويلا ، فلا يلبثوا ان يتراموا على التخت في أوضاع لا تؤدي الى حسن القوام . ومن اجل هذا كانت دروس الصغار ، في رياض الأطفال ومن بعدها ، مليئة بالحركة ، ومنها دروس الأشغال : اوراق تقص . اوطينة تعجن فتشكل .

### الفسحة بين الدروس

ومن اجل هذا كانت ايضا الفسحة بين الدروس . والفسحة للصبية يجب ان تكون حركة ، والا فما أدت غرضها . انه اللعب ، واللعب حركة ، ولكنها حركة غير مرسومة . ومن المدارس الحديثة ما يضيف اليها خمس دقائق . ثم خمس اخرى ، يؤدي فيها التلاميذ حركات رياضية مرسومة ، هدفها اصلاح ما اصاب الجسم في سكون حجرة الدراسة من اضرار عند الصبية والأطفال .

### والوقوف كالجلوس ،

### منه ما يجوز وما لا يجوز

والوقوف سكون . ويضيق به الطفل ، ويضيق الصبي ، وكذلك يضيق الرجل اذا وقف على رجليه جميعا طويلا . ان توزيع ثقل الجسم بالمساواة على الرجلين يتعب عضلات الرجلين سريعا . من اجل هذا يقف الصبي



ضخام الأجسام ومتوسطيهم ، أو من أقلهم ضخامة .  
وانظر أين طولك من هذا الجدول ، وأين صنف ضخامتك .  
ثم ما الوزن الذي يقابل ذلك في الجدول ، واقرنه بوزنك  
انت بعد أن تكون وزنت نفسك . فان زاد وزنك عن وزن  
الجدول كثيرا ، فهذا ما لا يجوز . وعندئذ لا بد أن تطلب  
تخفيف هذا الوزن بوسائل ذلك . وان قلّ وزنك عن وزن  
الجدول كثيرا ، فهذا ما لا يجوز كذلك . وعندئذ لا بد أن  
تطلب زيادة هذا الوزن بوسائل ذلك .

### تصحيح أوزان

وانت ان شئت تصحيح نحافة ، أو تصحيح سمن .  
رجعت الى طبيبك تستنصحه ، وليس كل طبيب في هذا  
الامر بناصر .

### ان كنت نحيفا

وان أردت أن تختصر الطريق ، فاعلم ان النحافة  
دواؤها الطعام ، تشتهيه . فكل مما تشتهي ، وتجنب

### الأوزان السوية للرجال والنساء من ٢٥ عاما فما فوقها

#### الرجال

الوزن بالرطل	الوزن بالكيلو	الطول	قدم	بوصة
١٢٦ - ١٤١	١١٨ - ١٢٩	١١٢ - ١٢٠	٥	٢
١٢٩ - ١٤٤	١٢١ - ١٣٢	١١٥ - ١٢٢	٥	٣
١٣٢ - ١٤٨	١٢٤ - ١٣٦	١١٨ - ١٢٦	٥	٤
١٣٥ - ١٥٢	١٢٧ - ١٣٩	١٢١ - ١٢٩	٥	٥
١٣٨ - ١٥٦	١٣٠ - ١٤٣	١٢٤ - ١٣٢	٥	٦
١٤١ - ١٦١	١٣٢ - ١٤٧	١٢٧ - ١٣٧	٥	٧
١٤٧ - ١٦٦	١٣٨ - ١٥٢	١٣٢ - ١٤١	٥	٨
١٥١ - ١٧٠	١٤٢ - ١٥٦	١٣٦ - ١٤٥	٥	٩
١٥٥ - ١٧٤	١٤٦ - ١٦٠	١٤٠ - ١٥٠	٥	١٠
١٥٩ - ١٧٨	١٥٠ - ١٦٥	١٤٤ - ١٥٤	٥	١١
١٦٤ - ١٨٤	١٥٤ - ١٧٠	١٤٨ - ١٥٨	٦	١٢
١٦٨ - ١٨٩	١٥٨ - ١٧٥	١٥٢ - ١٦٢	٦	١٣
١٧٢ - ١٩٤	١٦٢ - ١٨٠	١٥٦ - ١٦٧	٦	١٤
١٧٨ - ١٩٩	١٦٧ - ١٨٥	١٦٠ - ١٧١	٦	١٥
١٨٢ - ٢٠٤	١٧٢ - ١٩٠	١٦٤ - ١٧٥	٦	١٦



#### النساء

١٠٤ - ١١٩	٩٦ - ١٠٧	٩٢ - ٩٨	٤	١٠
١٠٦ - ١٢٢	٩٨ - ١١٠	٩٤ - ١٠١	٤	١١
١٠٩ - ١٢٥	١٠١ - ١١٣	٩٦ - ١٠٤	٥	١٢
١١٢ - ١٢٨	١٠٤ - ١١٦	٩٩ - ١٠٧	٥	١٣
١١٥ - ١٣١	١٠٧ - ١١٩	١٠٢ - ١١٠	٥	١٤
١١٨ - ١٣٤	١١٠ - ١٢٢	١٠٥ - ١١٢	٥	١٥
١٢١ - ١٣٨	١١٣ - ١٢٦	١٠٨ - ١١٦	٥	١٦
١٢٥ - ١٤٢	١١٦ - ١٢٠	١١١ - ١١٩	٥	١٧
١٢٩ - ١٤٦	١٢٠ - ١٢٥	١١٤ - ١٢٢	٥	١٨
١٣٢ - ١٥٠	١٢٤ - ١٢٩	١١٨ - ١٢٧	٥	١٩
١٣٧ - ١٥٤	١٢٨ - ١٣٤	١٢٢ - ١٣١	٥	٢٠
١٤١ - ١٥٨	١٣٢ - ١٣٧	١٢٦ - ١٣٥	٥	٢١
١٤٥ - ١٦٢	١٣٦ - ١٤٠	١٣٠ - ١٣٩	٥	٢٢
١٤٩ - ١٦٨	١٤٠ - ١٤٥	١٣٤ - ١٤٤	٥	٢٣
١٥٢ - ١٧٣	١٤٤ - ١٥٩	١٣٨ - ١٤٨	٥	٢٤



ملحوظة : اذا اردت تحويل الطول الى سنتيمترات فالقدم = ٣٠/٢ سم .  
والبوصة = ٢١/٢ سم .  
اما اذا اردت الاوزان بالكيلو جرام فان كل ٢.٢ رطل = كيلو جرام واحد .

لاني ما وقع بصري على جسم سمين ضخم الا نظرت  
وفكرت . وتراءى لي أن هذا الجسم الضخم ،  
ككل شيء ضخم ، يحتاج الى قوة عاتية لتحريكه  
ظاهرا . ثم هو حي ، فهو في حاجة الى قوى أخرى .  
كثيرة متنوعة ، لاجراء حياة هذا الجسم باطنا .

وكان أكثر رثائي لتلك العضلة المسكينة ، التي بباطن  
الصدر ، التي يقع عليها العبء الأكبر في تحريك هذا  
الجسم ، واجراء الحياة فيه . تلك القلب .

كذلك الجسم النحيف أرثي له . انه في نظري  
كالبيت ذي الحوائط الرقيقة ، لا يلبث أن تأتيه ريح قوية  
حتى يسجد ، وتهوى حوائطه . ولكن الجسم النحيف  
على كل حال له خفة الريش . والريش يطيب في الابصار ،  
لانه يكسب نفس الناظر خفة ولو كاذبة .

وبين السمن والنحافة حالة سويّة ، هي التي  
يجب أن تكون غايتنا في تعديل أجسامنا ، ما أمكن لهذه  
الأجسام تعديل .

### الأجسام تخف وتثقل

والنحافة الزائدة ، والسمن الزائد ، يدخلهما  
المعنيون بطول الحياة وقصرها . في حساب أعمار الناس .

ومن المعنيين بطول الحياة وقصرها شركات التأمين  
على الحياة . وانت واجد الى اليسار جدولا صنعتها  
شركة تأمين كبيرة مشهورة ، فيه أوزان سويّة لكل طول  
من الناس ، رجالا ونساء .

فاقرأه . وقس كم طولك . واحكم هل انت من



## أجهزة هزازة

ومن هذه الأجهزة الحزام الهزاز وأشباهه . فهذا قد يكون منه تعديل في توزيع الدهن على الجسم لا ازالته . ومن وسائل النحافة المسهللات . والغرض منها أن لا يبقى الطعام في الأمعاء طويلا ، فيحول ذلك دون تمام امتصاصه . ولكن مواصلة هذه الطريقة ، عند هؤلاء الخبراء ، تحدث تهيجا في أغشية المعدة والأمعاء مقيما دائما .

## عقاقير تضعف الشهية

ومن وسائل النحافة اعطاء عقاقير من شأنها اضعاف الشهية ، ومن هذه وصفات فيها العقار الذي اسمه الكيماوي « فينيل بروبانول أمين Phenyl Propanol Amine » . وبعض مكوثاتها . وهذا العقار اذا أعطي بمقادير قليلة لا ينفع في تقليل الشهية شيئا . واذا أعطي بمقادير كافية للغرض منه أحدث آثارا جانبية ضارة تمنع من استعماله . هذا بالرغم من أن هذا العقار يباع في كثير من الدول بدون رخصة طبيب .

وعقاقير أخرى يعطيها الطبيب فيما يعطي من نظام للطعام هدفه تقليل وزن الأجسام . وهذه نافعة ما دامت . ولكن أثرها يخف مع اتصال الاستعمال ، فلا بد من زيادتها . وعند انتهاء النظام الغذائي كله فما أسرع ما يكسب الجسم ما فقد من نقص في وزن ، إلا أن يكون صاحب الجسم قد تعود قلة الطعام واستطاع أن يستمر على هذه القلة بقوة الإرادة .

## عقاقير تذهب بماء الجسم

ويقول الخبراء أن من العقاقير التي تعطى للنحافة عقاقير تنقص وزن الجسم ، ولكن ، لا بالذهاب بدنه ، بل بالذهاب بمائه . والنحافة عندئذ إنما هي وهم كاذب . ويحذر الخبراء من قوم يقولون أن من الفيتامينات والأملاح المعدنية ما ينقص الوزن . فهذه دعاوى كلها كاذبة .

## أعدى أعداء الإنسان : شهيته

والذي يقرأ ما قال هؤلاء الخبراء يدرك على الفور أن أعدى أعداء الإنسان إنما هي شهيته هذه الجامحة . ويدكرنا هذا بالرومان في عهد التدهور . كانوا يطلبون اللذائذ ، ولذائذ الطعام خاصة . ويقوم الرجل الشري منهم فيأكل كل ما لذ وطاب من طعام . ثم هو يشرب ما يثير معدته لتفرغ ما امتلأت به ، ليعود فيأكل من جديد ، فيحظى بلذة الطعام جديدة . حمانا الله وإياكم من خطر العقول .

ما ساء عندك هضمه . واعلم أنه قد يسوء عندك من الطعام ما يطيب عند غيرك . واعلم أنك في هذا الأمر قد تكون أكثر أدراكا من طبيب . والشهية ضرورة ، فتناول من الحركة ، ومن البهجة ، ما يساعد على إيجاد الشهية . والشهية بدء هضم الطعام . أن طعاما يتحلب له ريقك طعاما تتحلب له في نفس الوقت عصارات المعدة . حتى قبل أن يدخلها طعام . والشهية مع الجوع يلذ فيها حتى الخبز وحده ، وبدون ادام .

## ان كنت بدينا

وان كنت بدينا فأقصر من الطعام . لا تحرم نفسك من شيء تشتهيه . كل شيء ، قليلا من هذا ، وقليل من ذاك ، صنوفا شتى . واذكر قولة محمد ( صلعم ) : نحن قوم لا نأكل حتى نجوع ، وإذا أكلنا لا نشبع . فياكبير القدر ، جسما ، لا تقرب الطعام الا على جوع . فاذا اكلت فقم عن المائدة جائعا . فهذا خير لك وأبقى . وكلمة أخرى أذكرها عن محمد ( صلعم ) كذلك : ربّ أكلة حرمت صاحبها آكلات . انه أدب البادية ، أدب الطبع ، أفسدته المدينة بالمعري الشهي من ألوانها .

## الطعام

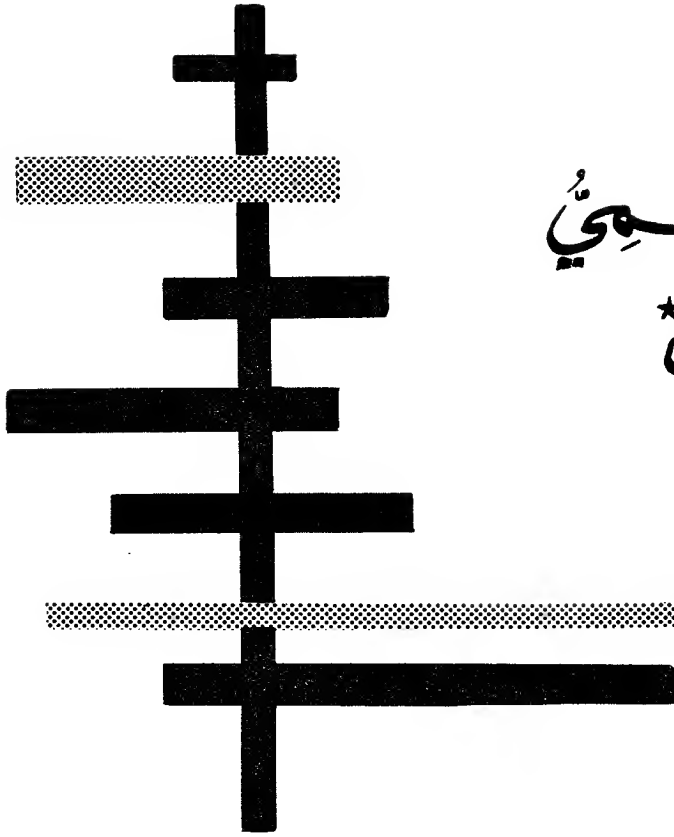
### من لذائذ العيش الكبرى

وليس معنى هذا أن ننظر الى الطعام نظرا شزرا . ان الطعام نعمة ، فلنحتفل بنعمة الله ، ذلك انه أصل الحياة . والطعام بعض لذات العيش ، فلنقتنمه بحسبانه في الصدر من لذات العيش الكبرى . وعلى المائدة تجتمع الأسرة ، وليس جامع للأسرة كطعام . ومن الأقوام من يجعل للطعام مراسم ، وحق لهم . ان الطعام خير كله ، ولكن ، حتى الخير ، ينقلب سوءا ، اذا لم يأخذ منه الانسان بمعيار .

### وسائل للنحافة غير نافعة

وهي آراء خبراء التغذية والعقاقير . ومن هذه الوسائل أجهزة كهربائية تتذبذب فوق الجسم ، فترجّ لحمه ودّنه رجّا ، يقال عنها أنها بذلك تذيب الدهن وتنحف الجسم . فعن هذه يقول الخبراء انها أجهزة قد تعطي الجسم احساسا بلذة وبراحة . وهي قد تذهب ببعض أوجاع عضلية قليلة ، وآلام تولدت عن تعب أو زيادة في الاجهاد . ولكن أثر ذلك كله مؤقت .

# الهيكل العظمي للإنسان\*



أشبعا لجوع ، فينقبض أو ينبسط ، يحرك اليد والمخالب ، وهو انما يحرك عظاما . فالعظم للعضل عدة للتنفيذ وآلة للاجراء .

## الهيكل يعمد الجسم

والعظم يركب بعضه بعضا ، فقرة تتركب فقرة ، فيكون عمودا ، أسمىناه بالعمود الفقاري ، لأنه كعمود الخيمة ، هو الذي رفعها ، ولولاه لانهارت على الأرض .

## الهيكل للجسم وقاية

والهيكل قد يكون للوقاية . صندوق يضم الكائن الحي ، فيحميه . فكل ذوات الصدف انما هي ذوات هياكل تحميها . وأبوجلمبو أو السرطان البحري Crabs وجراد البحر Lobster ، وكذا الاربيان أو الجمبري Shrimps تغطيه قشرة تدفع عنه الأذى ، كلها صنف من هياكل .

الهيكل هي الأجزاء الصلبة التي تحدد شكل الكائن الحي ، شكل الحيوان ، تحدد طولاه وعرضه ، وارتفاعه وقصره ، وكبره وصغره .

فالنعام لها أرجل من عظم طويل رفعها عن الأرض ، والشعبان لا أرجل له ، فهو على الأرض منبطح .

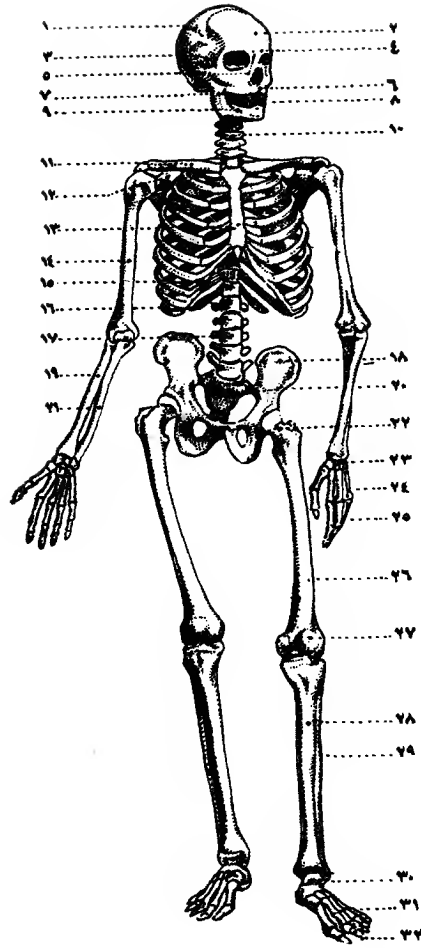
والزرافة في عنقها ٧ فقرات طويلة من عظام ، ولها أرجل ذات قوائم طوال ، هي التي جعلت لها هذا الرأس الذي تنال به العالي البعيد من الشجر ، بينا الرجل في عنقه ٧ فقرات كذلك ، ولكنها قصار ، وقوائم ولكنها بالنسبة للزرافة غير طوال ، فعجز بسبب هذا وبغيره أن ينال ما نالته ذوات السبع الطوال من الشجر .

## الهيكل أداة تنفيذ

والأحياء من عظم ولحم . واللحم ، العضل ، يركب العظم ، كما يركب الرجل الفرس . والعضل يحرك ، والعظم يتحرك . وتأتي الإرادة من المخ الى العضل ليضرب

كان من حديد أيضا ؟ فسكت لحظة خاطفة ، ثم ابتسم . قال نعم . قلت : أتعرف أجزاءه ؟ قال في شيء من عجب : لا . وفي الغد رأيته فأسرع اليّ يقول : حتى أبي لم يعرف أجزاء هيكله . ووثب على دراجته وانصرف .

\* - توقف الصبي بدراجته عند بابنا . قلت : ما هذه ؟ قال فخورا : دراجتي الجديدة مكان تلك الأخرى القديمة . قلت : هيكلها متين ؟ قال : من حديد . قلت أتعرف أجزاءه ؟ فأخذ يعد أجزاءه جزءا جزءا بأسماء ، بعضها عربي . قلت : والهيكل الذي كان يركبها



## الهيكل العظمي

- ١ العظم الجداري
- ٢ العظم الجبهي
- ٣ العظم الصدغي
- ٤ العظم الوجي
- ٥ العظم الأنفي
- ٦ الفك القوي
- ٧ الأسنان العلوية
- ٨ الأسنان السفلية
- ٩ الفك السفلي
- ١٠ الفقرات العنقية
- ١١ القرونة
- ١٢ عظم اللوز
- ١٣ القص
- ١٤ التمدد
- ١٥ الأضلاع
- ١٦ الأضلاع السالبة الكاذبة
- ١٧ الفقرات القطنية
- ١٨ الخرافة
- ١٩ الكتف
- ٢٠ الكتف
- ٢١ الكتف
- ٢٢ الكتف
- ٢٣ الكتف
- ٢٤ الكتف
- ٢٥ الكتف
- ٢٦ الكتف
- ٢٧ الكتف
- ٢٨ الكتف
- ٢٩ الكتف
- ٣٠ الكتف
- ٣١ الكتف
- ٣٢ الكتف

الهيكل العظمي للإنسان .

العنق وهي سبع ، وهي صغيرة الحجم ، تليها الى اسفل  
فقران الصدر ، وهي أقوى ، وعددها ١٢ فقرة ، تليها  
فقرات القطن الثقيلة ، وهي خمس .

ويلي هذا ، فقرات خمس وخمس ، الاولى ملتحم  
بعضها ببعض ، وهي الفقرات الحوضية ، وهي عظيمة  
شديدة واحدة ، تساعد في حمل الأثاء ، والثانية  
كلاولى أي أنها ملتحمة ، إلا أنها أرفع ، وهي المعروفة  
بالعصص .

والعصص في اللغة طرف الذنب .

## في العمود الفقاري قوسان

والعمود الفقاري في الطفل مستقيم ، ثم هو يتقوس  
بالتدريج ، ومع النمو .

وهو قوسان خارجان، أحدهما عند الصدر، والثاني

وهذه الأصداف أمثلة للهيكل الخارجي ، لأنه يضم  
الكائن الحي من خارجه ، فيحفظه ويحميه ، كما كان  
العمود الفقاري مثلاً للهيكل الداخلي ، لأنه يعتمد الكائن  
الحي من داخله .

## الهيكل الانساني

ولا نتعرض هنا للوحدة الجارية في هياكل الحيوانات  
جميعاً . فهذا هدف غير هدف هذه الساعة ، ومع هذا  
نستطيع أن نقول من الآن أن الهيكل الانساني ليس فيه  
قطعة لا يوجد مثيل لها في الحيوانات الأخرى .

## هيكل الرأس

ونبدأ بالرأس ، بهيكله العظمي .

وبه ٢٢ عظمة ، منها ما هو ملتحم ببعضه ببعض .

وهيكل الرأس قسمان ، جمجمة ووجه .

أما الجمجمة فصندوق يحفظ المخ فلا يناله أذى .  
وأجزاؤها مرتبط بعضها ببعض ارتباطاً دائماً ، ومع هذا  
فهي ليست كذلك في الطفل عند الولادة . أن طرفاً منها  
قد يعلو طرفاً لتصبح الجمجمة من صفر الحجم بحيث  
تفتت في سهولة في حوض الأم . ثم هي تترابط بعد ذلك .

وجمجمة الإنسان تتميز عن سائر الجمماجيم بشكلها  
المستدير فهي تكاد تشبه القبة . وجمجمة الإنسان كبيرة  
إذا هي نسبت إلى الرأس عن سائر الحيوان . ففي  
الضفدع مثلاً نجد الجمجمة صغيرة والوجه كبيراً . وحجم  
الجمجمة هو حجم المخ .

وهيكل وجه الإنسان خفيف ، لأن أكثره فجوات ،  
فهو مسكن العينين ، والأنف ، وتجاويفهما ، والأذن ،  
والفم ، وبه اللسان . فبالهيكل الوجهي أكثر الأحاسيس،  
وهي جميعاً متصلة بالمخ الذي يعلوها .

## العمود الفقاري

وهو قوام الجسم ، وموضعه الظهر .  
وهو يتألف من ٣٤ فقرة من عظم ، تركيب الواحدة  
الأخرى بحيث تجعل بينهما شيئاً من حركة ، ويمر في  
أوسطها جميعاً النخاع ، وهو مادة العصب التي تنبع من  
المخ ، وتهبط إلى الجسم ، وتخرج منها الأفرع العصبية  
فتعم سائر الأعضاء .

ومن أجل هذا سمي العمود الفقاري بسلسلة الظهر .

وهو يبدأ ، عند قاع الجمجمة العظمية ، بفقرات

## الذراعان واليدان

والذي نلفت النظر اليه فهو أن في العضد عظمة واحدة ، هي التي تتمفصل وعظم الكتف . ثم الساعد ، وبه عظمتان ، عظم الزند Ulna وهو الذي يتمفصل وعظم العضد ، وهو الذي ينتهي من أسفل ناحية أصغر الأصابع ، والعظمة الثانية وهي الكعبرة ، وهي التي تنتهي من أسفل ناحية الإبهام . وتدور اليد ، حول رسغها ، وتدور الكعبرة معها .

وشيء آخر نلفت اليه النظر : وضع الإبهام في مقابلة سائر أصابع اليد . بذلك أمكن للإنسان أن يمسك الأشياء ، وأن يأخذ بيده ، وأن يعمل ، وأن يصنع ، وأن يكتسب شتى المهارات بالذي يفيضه الفكر على يد الصنّاع من حيل .

## الحزام الحوضي

هو أشبه شيء بالحزام الصدري . وبينهما مع هذا اختلاف .

وسمي بالحوض لأنه يصنع الحوض الذي يحتوي من الأحشاء ما يحتوي . وهو إذ يحتويها يحملها مع ما فوقها حملا . ومن أجل هذا هو خالف الحزام الصدري وارتبط بالعمود الفقاري يستمد منه العون . والأحشاء التي بالحوض والبطن ارتبطت بأربطتها الخاصة بسلسلة الظهر .

وفي المرأة الحامل ، يحمل الحوض حملها .

وسمي بالحوض لأنه كالحوض الذي يحتوي من الأحشاء ما لم يحتوه البطن ، فهو أشبه شيء بقاع البطن ، فهو من أجل ذلك يشارك في حمل الجذع الإنساني كله . وبعضام الحوض تتمفصل عظام الرجلين ، فالحزام الحوضي كذلك يستعد دائما لاستقبال رجات الحركة والمشي والجري والصدام .

والحزام يحده من خلف الخمس الفقرات الملتحمة المسماة بالحوضية ، ومعها الخمس الأخرى المعروفة بالعصص ومن كل جانب العظم الحرقفي ، ومن أمام عظم العانة .

## هيكل الرجلين

يلاحظ أن الذراع عضد وساعد . وأن الرجل فخذ وساق .

وأن العضد والفخذ بهما عظمة واحدة .

وأن الساعد كالساق بهما عظمتان .

كذلك يلاحظ أن الرجلين ، بسبب اتصالهما

بالحزام الحوضي ، وهو مقيد بالروابط والاثقال ، ليس

لهما حرية الحركة التي للذراعين . والقدمان والأصابع

ليس لهما حرية العمل ولا الحركة التي للذراعين .

عند الحوض ، وبينهما تقوس الى الداخل . وكلها تقوسات خفيفة .

والقوس الصدري يعطي للصدر ورثتيه بالقلب مكانا أوسع .

والقوس الحوضي يعطي كذلك للأحشاء مكانا أوسع .

## الأضلاع

وذكرنا أن الفقرات الصدرية ١٢ ، ويخرج منها ١٢ زوجا من الأضلاع أيضا . وفي نحو ٦ في المائة من الناس ، تبلغ هذه الأزواج ١٣ زوجا \* . وهي تجتمع أمام الصدر ، وتلتحم بعظمة تعرف بعظم الصدر أو القص ، وهي تتوسط الصدر من أمام وتهبط من عل الى أسفل . وهذه الفقرات والأضلاع والقص يصنعان القفص الصدري ، وفيه تسكن الرئتان والقلب ، فهذا هيكل . أشبه شيء بالهيكل الخارجي ، لحفظ هذه الأعضاء الخطيرة الهامة في الحياة .

## في الهيكل حزامان عظميان

وهذا في معنى التخطيط الهندسي جميل .

أما الحزام العظمي الأول فهو الحزام الصدري

Pectoral Girdle .

أما الحزام العظمي الثاني فهو الحزام الحوضي

Pelvic Girdle .

## الحزام الصدري

ويسمى أحيانا الكتفي Shoulder Girdle .

وهو يتألف من خلف من عظم الكتف ، وهما عظمان ، يمين ويسار ، ويتألف من أمام من عظم الترقوة ، وهو كذلك يمين ويسار . وبكل من عظمي الكتف ، فجوة مستديرة يحتلها رأس عظم الذراع ، عظم العضد ، وهو كالكرة . وهذه الفجوة ، وهذه الكرة التي تدور فيها ، يكونان مفصلا من أبرع المفاصل ، وهو الذي يأذن للذراع . يمينًا ويسارًا ، أن يتحرك هذه الحركة الحرة الواسعة .

والحق أن هذا الحزام العظمي ، الحزام الصدري ، له من حرية الحركة الشيء الكثير . فهو ، على غير ما كنا ننتظر ، لا يتصل بالهيكل العظمي للإنسان ليكتسب منه ثبوتا واعتمادا . أن هذا الحزام يرسيه حيث هو ما حوله من عضل . وهو من حيث التهيؤ للحركة ، والتمتع بحرية الحركة ، ( التي هي ضرورية لحركة الذراعين اللذين يحملهما ) ، بحيث يرتفع عن مكانه ، وأنت ترفع ذراعيك الى عل .

\* - عدد الأضلاع يزيد من هذا في الزواحف والطيور . وعددها على العموم أقل في الحيوانات الفقارية العليا منها فيما دونها .

# حَرَكََةُ الْأَجْسَامِ ، عَضَلَاتُ وَعِظَامُ .

العضلة ذات  
الراسين ، وموضعها  
المفصل ارتبطت من  
أسفل بعظم الكتف  
من الساعد ، بواسطة  
وتر . فلما انقبضت  
فتقاصرت رفعت معها  
الساعد . وفي الدائرة  
صورة للألياف كيف  
تتجمع لتصبح عضلة .



والنوع الثاني من العضلات ، عضلات القلب ، ومنها  
يتألف القلب . وهي التي تضخ الدم في القلب بما تحدثه  
من انقباض فانقباض في تسلسل لا ينقطع ، به يستمر  
الدم في دورانه بالجسم .

والنوع الثالث من العضلات ، العضلات التي  
أسموها بالملساء Smooth muscles وهي التي توجد في جدار  
أعضاء الجسم الباطنة المجوفة كالمعدة والمعى والمثانة  
والأوعية الدموية .

وعضلات القلب ، والعضلات الملساء ، لا تخضع  
لإرادة صاحب الجسم . أما العضلات الهيكلية فتخضع  
لإرادة صاحبها كما ذكرنا وذلك عن طريق شارات عصبية  
تأتي من المخ .

## حركة الجسم لا تكون إلا شدا

والعضلات تعمل وتحرك بأن تنقبض واذن فهي  
تعمل بالشد ، لا بالدفع .  
وقد يهدم الإنسان حائطا وتحسب أنه انما هدمه  
بدفعه إياه ، وهو ما فعل . ان هندسة الجسم تقضي  
بقيام طوائف العضلات بالشد الذي يتجمع فيصبح على  
الحائط دفعا وهدما .

## قوة الأجسام

إنها قوة عضل .  
ولكن يجب أن نعلم أن العضلات كالأعصاب ، يتم  
تكونها في الطفل الوليد ، وهي تبقى هكذا في جهازه طول  
حياته . وهي تكتسب القوة بالعمل .  
وإذا أنت قارنت عضلة في ذراع رجل حداد ، بعضلة  
في ذراع فتاة ، لوجدت عدد أليافهما واحدا ، ولكن  
اختلف النمو ، واختلفت بذلك القوة .

من صفة الحيوانات الأولى الحركة .  
وفي الجسم خلايا مخصوصة ، تجمعت معا ،  
وغاياتها الأولى أحداث الحركة في الجسم .

ومن هذه الحركة حركة القلب ، وحركة الصدر  
في التنفس ، وحركة اليد في الرفع والخفض ، وحركة  
الرجل في المشي والجري ، وحركة المعدة والأمعاء في خلط  
الغذاء أو دفعه رويدا رويدا إلى أمام . وغير هذه من  
الحركات الشيء الكثير .

## أنواع العضلات

والعضلات أنواع ثلاثة :

النوع الأول : عضلات هيكلية Skeletal تحرك  
عظام هيكل الجسم ، إنها عضلات الجذع أو الأطراف .  
ومنها يتألف لحم الإنسان ، وهي تشكل نحو ٤٠ في المائة  
من وزن جسمه . والعضلة الواحدة منها تتألف من حزمة  
من خلايا عضلية ، هي ألياف اسطوانية طويلة ، قطرها  
ما بين جزء من عشرة إلى جزء من مائة من المليمتر ،  
وتطول إلى نحو ٤٠ مليمترا . وهي تعمل بإرادة صاحب  
الجسم ، فإذا شاء عملت ، وإذا شاء سكتت . وأغلب  
هذه العضلات لها طرفان مرتبطان بعظمتين ، كل بعظمة ،  
بواسطة وتر Tendon .

وتنقبض العضلة فتقصر ، وبذلك تشد إليها  
العظمة القابلة للحرك ، وترى في الصورة العضلة  
ذات الراسين Biceps . وقد انقبضت ، فقصرت ،  
فشدت إليها عظمتي الساعد .

وحديثنا في هذه الكلمة يجري أساسا على هذا النوع  
من العضلات .

## ما الذي يجري عند انقباض العضلة

هذه بحوث حديثة ، عويصة ، استخدمت فيها الكيمياء استخداما وثيقا مفصلا . واستخدمت المجاهر الالكترونية بقصد رؤية الخلايا وما تنتج وهي في مفاعلاتها الأصلية الأولى .

ولا ينتفع بها الا الكيماوي المختص ، لا سيما في كيمياء البروتينات ، لو أننا جئنا على ما وجد الباحث . ولكن لعله يكفينا أن نقول :

ان الألياف Fibres ، وقطرها نحو واحد من عشرة من المليمتر ، تتراعى تحت الميكسكوب الالكتروني ، وهو يكبرها عشرات الآلاف من المرات ، تتكون من ألياف أصغر منها ، تعرف باللييفات Fibrils . وقد وجد الباحثون أن صفا من هذه اللييفات أسمك من صف آخر ، وأن بعضه يدخل في بعض .

وعلموا أن اللييفات الأقل سمكا هي من البروتين المسمى Actin واللييفات الأكثر سمكا هي من البروتين المسمى ميوسين Myocin .

وانضج لهم آخر الأمر أن التقبض العضلي يحدث بتقارب أطراف اللييفات الأكتينية ، وبذلك تقصر العضلة . والصورة الإيضاحية ترينا موضع اللييفات الأكتينية من الميوسينية في ٣ أحوال .

( أ ) والعضلة الهيكلية مبسوطة مشدودة Stretched

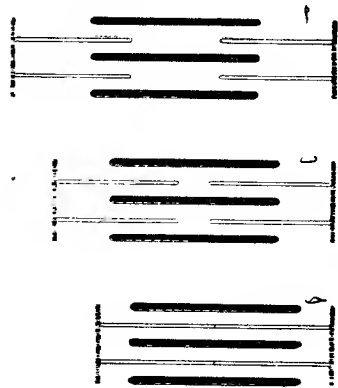
( ب ) والعضلة الهيكلية في استرخاء Relaxed

( ج ) والعضلة الهيكلية في انقباض Contracted

## التشنج العضلي Cramp

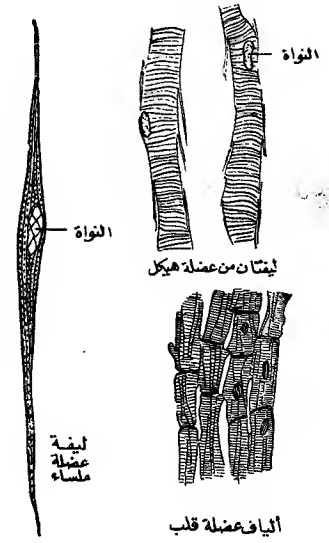
وهو يصيب الإنسان في رجليه مثلا ، لا سيما الأشياخ في الليل . وقد يصيب السابح في الماء اذا بذل مجهودا كبيرا في البرد ، وعندما يفقد الجسم الكثير من ملحه .

وكل هذه تقلصات في العضلات وتقبضات ، قد يكون سببها الجهاز العصبي غير المتصل بالإرادة العليا في المخ . وهذه أعراض لا تزال أسبابها خافية ، وكذلك علاجها . ولكن تقبض العضل الاضطرابي أساسها .



صورة ايضاحية تصور كيف تقاصر العضلة عند تقبضها . في شكل أ ، تجد أن الألياف القليلة السمك ( وهي من البروتين المسمى الأكتين ) متباعدة . ومعنى هذا أن العضلة مشدودة . وفي الشكل ب ، تجد هذه الألياف متقاربة بعض الشيء فالعضلة في حالة استرخاء . وفي الشكل ج ، تقاربت الألياف البيضاء حتى تماسكت ، ومعنى هذا أن العضلة قد تم انقباضها وبلغت غاية ما تستطيع من قصر.

انواع العضلات في جسم الانسان ثلاثة : عضلة هيكلية ، وعضلة القلب ، وعضلة ملساء.



والقوة التي يستطيع الرجل أن يصل إليها ، بالحساب النظري ، هي قدرة ٦ أحصنة . ولكن القوة التي وصل إليها الرجل فعلا هي ٤٥ قدرة حصان لفترة قصيرة . والانسان يستطيع أن يبذل قدرة ١٢٦ من الحصان لمدة ٥ دقائق .

## تقبض العضلات

والمؤثرات التي تجعل ألياف العضلات تنقبض أربعة :

كهربائية ، وميكانيكية ، وحرارية ، وكيماوية . انها المحرك الأول . وهي تعمل عن طريق الجهاز العصبي المركزي . رسالة احساس تذهب بوصف الحال تأتينا استجابة بما تعمل .

ولكن العضلة تعمل بالطاقة الكيماوية ، اذ تتحول هذه الى طاقة ميكانيكية . ولكن لا تنتفع العضلة في تقبضها من هذا التحول بغير ٢٥ في المائة من الطاقة المحتملة . أما ال ٧٥٪ الباقية فتتحول الى حرارة . ومن أجل هذا يحترق الجسم حافظا درجة حرارة ثابتة مصدرها ما يجري في الجسم من تفاعلات كيماوية وتحولات ، منها تحول الطاقة الكيماوية في العضل الى حركة وتقبض وعمل .

ومعنى هذا أن كفاية Efficiency العضل عندما يعمل بالطاقة الكيماوية تبلغ فقط ٢٥ في المائة من القدر الذي جاز أن يحظى به الجسم ، لو بلغت الكفاية غايتها .

وهكذا هي قوة المحركات البنزينية كمحركات السيارات ، فيها تحول طاقة كيماوية ، هي طاقة البنزين ، الى طاقة حركة ، ولا تنتفع السيارة من هذه الطاقة بغير ٢٠٪ والباقي يضيع حرارة .

# اللوزتان

في حلق ابنك وذويك

كيف تعرفن ملان؟

وكيف تمرضن ان؟

ومتى تستأصلان؟

الطعام الى المعدة ، وموضعه وراء القصبة الهوائية .  
والجزء من الفم ، الذي يحتوي هذين المدخلين ، من  
هوائي وغذائي ، يعرف بالحلق ، وهو ينفتح أيضا الى أعلى  
حيث الأنف ومنخراه . فمن طريق الحلق يدخل الهواء  
من الأنف كذلك الى القصبة الهوائية فالرئة .

الحلق اذن مدخل الى باطن الجسم خطير . فلا بد  
اذن من خفارة تقف عنده تمنع الخطير من المكروب أن  
يدخل اليه .

وتمثلت هذه الخفارة في اجسام تقف عند هذه

الأبواب تتلقف كل زائر غير كريم .

ففي يمين الحلق وفي يساره تقف اللوزتان تخفران .  
وهما من نسيج لمفاوي .

وفي مؤخر اللسان يوجد نسيج لمفاوي يقوم بهذه  
الخفارة .

وفي مؤخر الأنف توجد طائفة من نسيج لمفاوي، فوق  
سقف الحلق الرخو ، وتعرف بالزوائد الأنفية .

ولو تصورت توزع هذه الأجسام على الحلق لأدركت  
انها تحلقت حوله ، كمراكز للدفاع أربعة ، قامت عند  
مدخل تحميه منيع .

اما حمايتها لهذا المدخل ، المدخل الى الرئة والمعدة،  
فبسبب انها جميعا مصنوعة من أنسجة لمفاوية من شأنها

اللوز من الأمراض الشائعة ، لا سيما بين  
الأطفال . ونستطيع ان نجمل ما يحدث  
فيما يختص بهما في كلمة قصيرة غير  
دقيقة : انهما لوزتان في الحلق ، وهما تتورمان عندما  
يصاب الطفل عادة ببرد ، ويتكرر التورم . ويضيق الأب  
بذلك ، وتضيق الأم ، فيحسمان الأمر عند الطبيب، وهو،  
واعني به جراح الأنف والأذن والحنجرة ، غالبا ما يطيع،  
فيستأصلهما .

ولكن هذا الكلام المختصر لا يشفي ، اذا كنت أبا  
ولك اولاد ، أو ستكونه ، أو لك أقارب تدور بينهم، وليس  
فيه من القدر الثقافي ما يحرص عليه رجل هذا القرن .  
فاليك المزيد .

## موضع اللوزتين من الحلق

اللوزتان جسمان لحميان على شكل اللوز ، ومن  
هنا جاء اسمهما تخيلا .

ونعلم أن الفم ينفتح على الحنجرة التي هي رأس  
القصبة الهوائية ، ومنها يدخل هواء التنفس الى الرئة .  
وانت تستطيع ان تضع يدك على حنجرتك هذه من خارج  
رقبتك فتحسها .

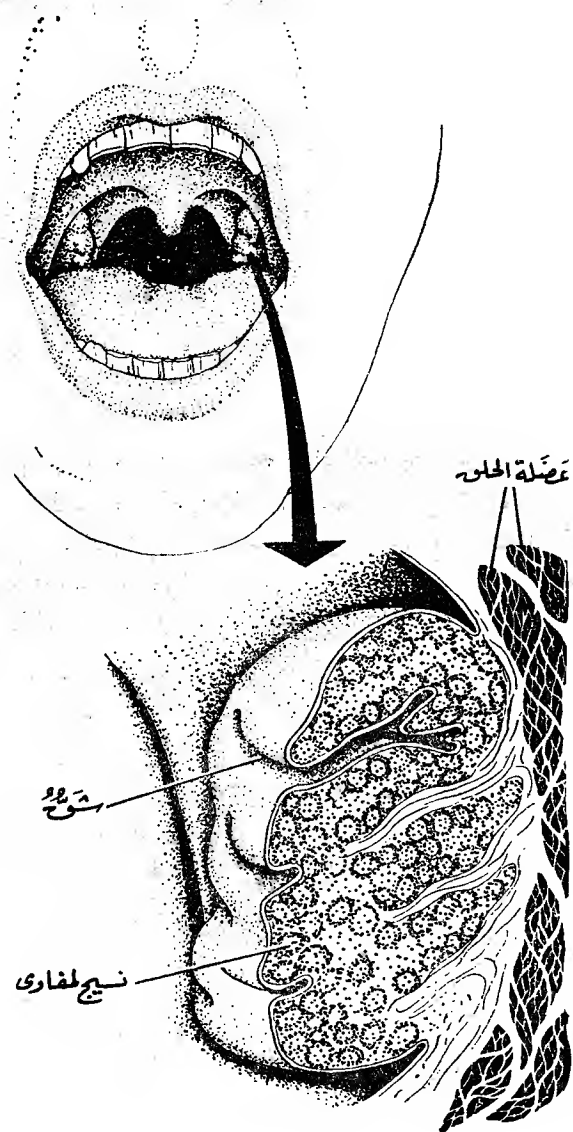
ونعلم كذلك أن الفم ينفتح على المريء الذي يحمل



أنها لا يمر بها المكروب الا وتتلقفه وتهضمه .

والدورة للمفاوية القائمة في الجسم ، تعين الدورة الدموية ، وان ما بأوعية هذه الدورة للمفاوية من غدد تتصفى فيها الاغذية مما بها من مكروبات ضارة ، قبل أن تجوزها ، وذلك بالتقاط هذه المكروبات وهضمها هضمًا . انها المادة للمفاوية بهذه الغدد ، هي التي تفعل ذلك .

ولوزتا الحلق ، والنسيج اللمفاوي في مؤخر اللسان ، وكذا الزوائد الأنفية ، كلها مؤلفة من هذا الصنف من النسيج الذي تألفت منه الغدد للمفاوية ، فهي تقوم . على



الصورة الطيا للغم المفتوح ، وتظهر فيه الأسنان ، واللسان ، واللهاة في سقف الحلق ، ثم اللوزتان ، عن يمين وعن يسار . وفي الصورة السفلى رسم مكبر للوزة اليسرى من الغم المذكور ، وترى فيها المادة للمفاوية التي فيها ينهضم المكروب انهضامًا .

استقلال ، بما تقوم به الغدد لحراسة مداخل الحياة من الانسان بالمقدار الذي تستطيع : مدخل الغذاء ، ومدخل الهواء .

### تورم اللوز

وعند دخول المكروب الى الحلق ، فالى اللوزتين ، والى الأجسام للمفاوية التي فيه ، تأخذ هذه الأجسام في الدفاع ، فتتورم ، وتحمّر ، وتؤلّم . وتورم اللوز دليل على أنها قائمة بأداء واجبها بقتل البكتير . وهذا يكثر في الأطفال ، ويتكرر .

ويتقدم السن ، عندما تنشأ في الجسم وتنمو وسائله الأخرى في دفاع الأمراض ، تقل اللوزة حجمًا ، وقد تصغر حتى لا تكاد ترى .

انهما لا يعملان عندئذ . وهذا مأل كل ما لا يعمل ، ومن لا يعمل : الاختفاء .

وليست اللوزة وحدها هي التي تصغر بتقدم السن ، بل كذلك الأجسام للمفاوية التي تقوم في الحلق تحرس مداخله ، ومنها الزوائد الأنفية . وهذه تختفي في العادة اختفاء مع البلوغ .

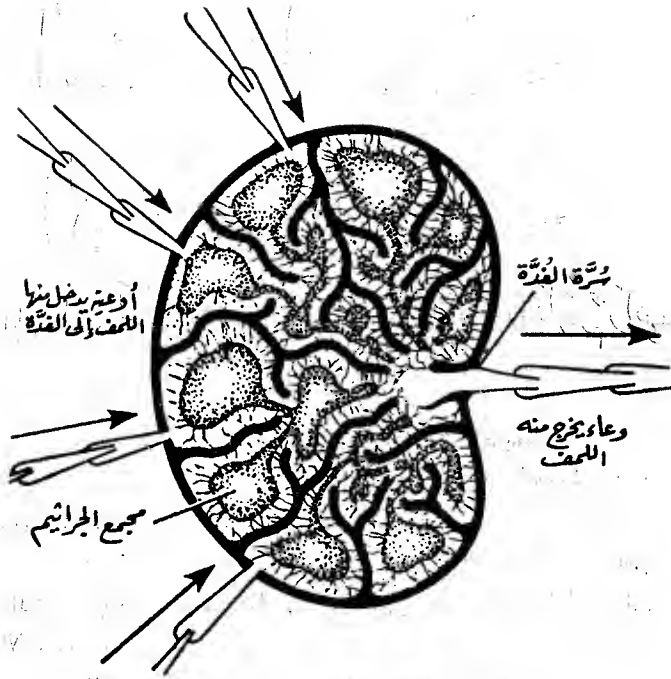
### واللوز تصنع الأجسام المضادة

والمعروف أن المكروب اذا دخل الجسم ، لا يلبث الجسم أن يصنع مادة مضادة تصد هذا المكروب عن الجسم ، وتدفع عنه شره بأن تفتيه . انها المواد المضادة المعروفة بالـ Antibodies

وفي الطب يعتقد أن اللوز ، وسائر الأنسجة للمفاوية التي بالحلق ، لعلها تقوم بتحضير هذه الأجسام المضادة . وعند هذا النفر من الأطباء ، أن تورمها ليس فقط لقيامها بقتل المكروب ، ولكن كذلك لاشتغالها بتحضير هذه الأجسام التي هي أشبه بالذخيرة للرجل المحارب . الا أن هذه الأجسام لا بد أن يكون بينها وبين المكروب الذي تقتله التثام والتحام ، فهي تلتحم به التهاما لتقتله .

### اعراض التهاب اللوز الحاد

تأتي الأعراض عادة بفتة ، فيشعر الطفل بصعوبة في البلع . ومع هذا ارتفاع في درجة الحرارة . وبفحص اللوزتين يوجد في احدهما أو كليهما تضخم ، وغطاء من مادة بيضاء أو في لون الرماد ، وهي عبارة عن ارتشاح يخرج من اللوزة . وهذه المادة قد تنتشر متناثرة هنا وهنا ، او قد تكون متصلة المساحة تكاد تغطي اللوزة كلها . وهذه تفرقة فيها للطبيب دلالة . وحين تشمل المادة البيضاء أو الرمادية اللوزة كلها ، يصبح التفريق بين هذا المرض ومرض الدفتريا أمرا ضروريا . والالتهاب يندر أن يقتصر على اللوز ، وانما هو



هذه صورة ابضاحية لفدة من الغدد الموجودة داخل الجسم بكثرة في الأوعية اللمفاوية ، وترى فيها اللفف السائل يدخل إليها ، وهو اذا يغمر المادة اللمفاوية التي يتألف جسم الفدة ، تلتقط هذه المادة ما في هذا السائل من مكروب فتتغصمه ، ويخرج السائل مصفى لا خبث فيه ، يدور في الدورة اللمفاوية العامة .

اصابة الصبي بالتهاب اللوز الحاد ، المتكرر ، يشير الى ان الخير في استئصالها .

### احصاء

وقد احصوا عدد الجراحات لاستئصال اللوز في انجلترا ، فكان اكثر من ٢٢٥٠٠٠ وذلك في عام ١٩٥٤ . وذلك تحت نظام الخدمة الصحية القومية العامة . ولا يدخل فيها ما يجري من ذلك في المستشفيات الخاصة .

اما في الولايات المتحدة فتبلغ الجراحات اكثر من ٢٠٠٠٠٠ جراحة في العام .

واستئصال اللوز هو اكثر الجراحات اجراء . مع مخدر كامل .

وكثيرا ما تستأصل الزوائد الأنفية معها .

### استئصال اللوز في الكبار

وكثيرا ما تستأصل اللوز في الكبار ، اعني البالغين ، وقد كان حديثنا ينصب اكثره على الأطفال والصبية .

ولقد تقدم علم التخدير الى درجة كبيرة كان من بعض نتائجها ان أصبحت السن لا تمنع من اجراء استئصال اللوز . وهي اكثر ما تستأصل بسبب تكرار الاصابة بالتهابها ، ومن أجل ذلك تأتي النتائج على خير ما ترجى .

يمتد الى الحلق كله . والغدد الواقعة تحت زاوية الفك الأسفل قد تتورم ومسها يؤلم . وقد يظهر ألم في الأذن ، وهذا قد يدل على وصول الاصابة الى القناة الموصلة للأذن . وهنا يحسن التيقظ خشية ان يصل الالتهاب الى اذن الطفل .

### العلاج

بالطبع الراحة في السرير حتى تهبط الحمى ، وهذا ضروري خشية ان يتطور الداء الى امراض خطيرة اخرى . والطعام يكون من اللبن بحيث يبلعه المريض بغير ألم . اما عن سائر العلاج فأمره موكل للطبيب لا للمريض ، ولا لاهل المريض . واساسه معالجة الالتهاب بمبيدات البكتير الذي هو سبب الالتهاب ، ومثال ذلك مركبات السلفا Sulphonamides وهي اكثر ما تكون لمعالجة اعراض المرض ، ودفع مضاعفاته ، أما مدة المرض فلا تكاد تتأثر .

### هل تستأصل اللوزتان

هناك اختلاف عظيم بين الأطباء ، متى تستأصل اللوزتان ، ومتى لا تستأصلان .

والسبب في هذا الخلاف ان الذين يرون ان لا تستأصلا ، يعتبرون ان اللوزتين بعض خط الدفاع الأول ضد المكروب الفازي للجسم عن طريق الفم ، وان باستئصالهما استئصالا لهذه الخفارة الطبيعية .

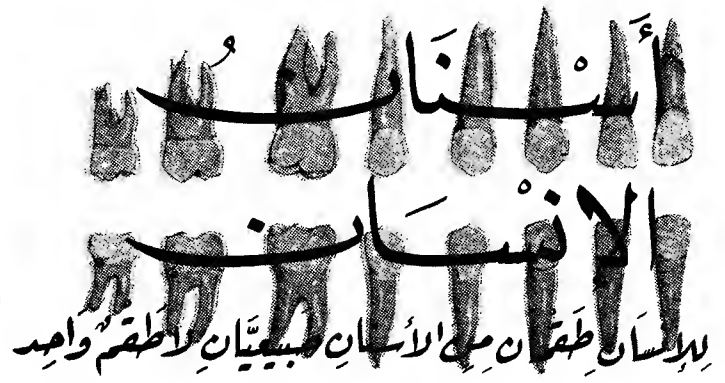
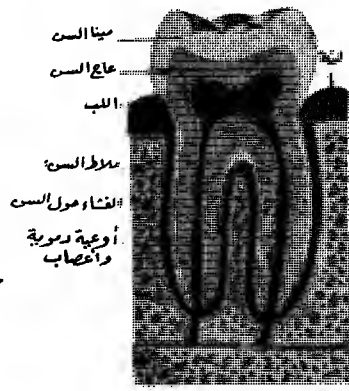
ويقول الآخرون ، ان اللوزتين تتورمان ، وهذا دليل الداء فهما سببه ، ويقول الأولون ان اللوزتين وجدا هناك ، عند هذا المدخل ، لكي يتورما . ان تورمهما انما يكون لقيامهما بوظيفتهما في الدفاع . وهما اذا لم يتورما فمعنى هذا انهما لا يقومان بهذه الوظيفة . انهما اذن عاجزتان . وعندهم ان هذا التضخم في الحجم هو لازم وطبيعي ، وهو من شأن اللوز لا سيما في الأطفال ذوي الخمس السنوات والسبع وما بينهما .

والمعارضون للاستئصال لا يرون تضخم اللوز ، ولا حتى تقيحهما سببا لاستئصالهما . وعندهم ان الاستئصال يجوز فقط عندما يثبت ان اللوز فقدت قدرتها على الدفاع .

ومع هذا ، فهؤلاء يقرون ان ليس هناك طريقة لاثبات ذلك .

والظاهر ان المعارضين انما يعارضون بسبب ان استئصال اللوز أصبح في بعض البلاد الأوروبية طارزا من اطرزة الطب محببا ، يهرع اليه الآباء الشائنة فيهم ان استئصال اللوز يؤدي الى تحسين الصحة عامة .

ومع كل هذا ، انعدام الدليل القاطع الذي يقول بضرورة استئصال اللوز ، فان المتفق عليه ان تكرار



بِلِسَانِ طَعْمَانٍ مِنَ الْأَسْنَانِ لِبَيْعَتَيْنِ لَا طَعْمَ وَاصِدٍ

## وتسني

الاولى بأسنان اللبن .  
وأما الأخرى فبالأسنان المقيمة .  
وهكذا أيضا الثدييات من الحيوانات ،

أي لها طقمان من الأسنان .

ولو أن الانسان ودّ شيئا ، لودّ أن يكون له طقم ثالث ، وذلك بسبب السرعة التي بها يأتي التلف إلى الأسنان .

والغريب أن الأسنان سريعة التلف في الانسان ، وهو حي ، ولكنه يموت ، فتكون الأسنان من أخلد الأشياء في قبره .

وسن الانسان لا تنمو بعد تمام نموها ، بينما نعرف أن قواطع الارانب تظل تنمو ، وهي تستعويض عما تستهلكه منها . وكذا الفيلة ، وما سنها الا بعض « القواطع » من أسنانها ، فهذه السن تنمو عاما بعد عام .

## أسنان اللبن

يولد الأطفال وليس بفهمهم أسنان ظاهرة ، ثم هي تأخذ تظهر بين منتصف الشهر السادس والشهر العاشر ، وأغلبها حول منتصف الشهر الثامن .  
وفي الجدول الآتي ترتيب ظهور هذه الأسنان ، وموعد ظهورها تقريبا ، وقد وضعه الدكتور هارولد ستوارت Harold Stuart .

### ترتيب الظهور

### موعد الظهور

القواطع الوسطى السفلى	٧ر٥ من الأشهر
القواطع الوسطى العليا	٩ر٥ من الأشهر
القواطع الجانبية العليا	١١ر٥ من الأشهر
القواطع الجانبية السفلى	١٣ر٠ من الأشهر
الأضراس الأمامية الأولى العليا	١٥ر٥ من الأشهر
الأضراس الأمامية الأولى السفلى	١٦ر٠ من الأشهر
الأنياب العليا	١٩ر٠ من الأشهر
الأنياب السفلى	١٩ر٠ من الأشهر
الأضراس الأمامية الثابتة السفلى	٢٦ر٠ من الأشهر
الأضراس الأمامية الثابتة العليا	٢٧ر٠ من الأشهر

وإذن فعدد أسنان اللبن هي ٢٠ فقط .

## الأسنان الاصطناعية

ولعل أول شيء يسأل عنه الانسان في أمر الأسنان

الفرس تاج ، وهو ما ظهر فوق اللثة .

والفرس جذر ، وهو ما اختفى تحت اللثة .

● المينا Enamel هي المادة التي تغطي التاج وهي أصلب

شيء في جسم الانسان . ٩٦ في المائة من تركيبها معدني .

● عاج السن او الدنتين Dentine او السنتين هو الذي

يؤلف باطن التاج ، وكذلك أكثر الجذر ، وهو شبيه بالعظام ،

و ٧٠ في المائة من تركيبه معدني .

والسن النامية يتألف أغلبها من المينا والعاج .

● في أوسط العاج يوجد لبّ السن ، وفيه الأوعية الدموية

والأعصاب .

● ملاط السن ، وهو مادة تغطي الجذر من فوق العاج .

● وبين هذا الملاط وعظم الفك الذي فيه تستقر السن يوجد

غشاء جامد رابط يربط ما بين جذر السن وعظم الفك ، ويعرف

بغشاء ما حول الجذر Periodental membrane .

الاصطناعية هو مصادرها .

ومن طريف ما يذكر أن جورج وشنجنطن ، أول

رئيس للولايات المتحدة ، صنعوا له طقما اصطناعيا من

عاج الحيوان الضخم المسمى بفرس البحر أو جاموس

البحر Hippopotamus وعلى الرغم من هذا لم يكن له

بالطقم المريح .

وواقعة واترلو اتخذت مقابرها لسنوات عديدة

مصادر للأسنان المصنوعة .

وبعد ٢٤ سنة من واقعة واترلو اكتشف جودير

Charles Goodyear طريقة لتقسية المطاط Vulcanising

Rubber فاتخذت من هذا المطاط الأسنان الصناعية ،

فكان تشكيلها أيسر ووضعها في الفم أوثق .

واليوم تصنع الأسنان الاصطناعية من اللدائن

( البلاستيك ) ، ومن الصيني Porcelain ، وهو يصنع

خاصة لذلك . ونحو خمس الأسنان من الصيني .

وطقم الأسنان المصنوع ينقصه سن العقل في كل من

اطرافه الأربعة ، وذلك لضيق المكان .

وطقم الأسنان المصنوع صار شكله اليوم مقبولا عند

الصانع الماهر ، وصار مريحا ، ولكن ينقصه الضغط عند

المضغ والعض الذي تأذن به الأسنان الطبيعية ، فالطبيعة

تأذن بضغط يبلغ ما بين ١٥٠ الى ٢٥٠ رطلا ، بينما

الاصطناعية لا تأذن بغير ما بين ١٠ الى ٣٠ رطلا .

# ضربات القلب



القلب  
والدورة الدموية  
صغرها  
وكبرها

ونبذ

بذكر صمامات القلب لصلتها بهذه الضربات .

## صمامات القلب

القلب قلبان متجاوران ، كالبيتين بينهما حائط واحد ، ولكن لا تدخل من أحدهما الى الآخر عبر هذا الحائط .

والقلب الواحد من أيهما عبارة عن خزانتيْن ، صغيرة عليا ، وكبيرة سفلى . وتسمى الأولى بالأذنين لأنها تشبه الأذن الصغيرة ، وتسمى الأخرى البطين كأنها البطن الصغير .

وأذين القلب الأيمن يتسلم كل ما يرد اليه من دم الجسم الوريدي بعد الانتهاء من وظيفته أثناء دورانه في الجسم . هذا الدم الوريدي لا يعود يدور في الجسم حتى يتنقى في الرئتين ، باخراج ما حمل من ثاني أكسيد الكربون فيهما . وهو يتزوّد من الرئتين بالجديد من الأكسجين . ولكن الأذين أضعف من أن يضخ هذا الدم الى الرئتين ، واذن هو يتقبض ، ليعطيه فقط للبطين ، البطين الأيمن ، وهذا الأخير هو الذي يضخه ، عند انقباضه ، الى الرئتين .

أما في القلب الأيسر ، وهو مكوّن من أذين وبطين أيضا ، فإن أذينه يتسلم الدم من الرئتين بعد تنقيتهما إياه . وهذا الأذين أضعف من أن يضخ هذا الدم المنقى الى الجسم ليدور به في الجسم دورته الكبرى ، واذن هو يعطيه للبطين ، البطين الأيسر ، وهذا هو الذي يضخه الى الجسم .

ولكن هذه الخزائن الأربع لا ينضغط فيها دم الا خرج من كل أبوابها ، مع أن الدم يراد به أن يسير في اتجاه معلوم واحد . اذن لا بد من صمامات تنظم مرور الدم حتى يكون في اتجاه واحد .

ان البطين الأيمن له بابان ، واحد يصل بينه وبين الأذين الذي فوقه ، وباب يصل بينه وبين أوعية الدم التي تصله بالرئتين . وهذا البطين عندما يمتلئ بالدم الوريدي الذي يأتيه من الأذين يكون في حالة استرخاء ، ووجب أن يكون باب الأذين اليه مفتوحا ليمر منه الدم . ولكن يجب

في هذه الأثناء أن لا يخرج منه الدم مباشرة الى الأوعية الموصلة الى الرئة ، حتى يمتلئ . واذن وجب في هذه الأثناء أن ينسد الباب الى هذه الأوعية .

اذن هناك باب يجب فتحه ، وباب يجب اغلقه . فكيف يكون هذا ؟

باقامة صمام عند كل باب .

ان الصمامات تفرض على السوائل أن تسير في اتجاه واحد ، لأنها مصنوعة بحيث تنفتح في طريق الدم الجاري في الاتجاه المطلوب ، فاذا أراد الدم أن يعود أدراجه ، ضغط في هذه الحالة على أطراف الصمام فانضمت فانغلق الصمام .

والذي يقال في الأذين الأيمن والبطين الأيمن ، يقال في الأذين الأيسر والبطين الأيسر . صمام يقوم بين الأذين

متلاحقتين وتسمعهما اشبه شيء بلفظ المقطعين لبـدب .  
والمقطع الأول أعلى صوتاً ، وأوطأ نغمة في السلم  
الموسيقي ، وأطول مدى من الثاني . وهو صوت الصمامين ،  
اللذين بين الأذين والبطين في كل قلب ، إيمهما وإيسرهما  
وهما ينفلقان .

وأما المقطع الثاني فصوت الصمامين ، بين البطينين ،  
إيمهما وإيسرهما ، وبين أوعيتهما الدموية ( الموصلة الى  
الرئتين ، والأورطة ) وهما ينفلقان .

ويتلو افراغ البطينين دمهما في الأوعية الدموية فترة  
قصيرة جداً يكونان فيها في حالة استرخاء يستعیدان فيها  
حجمهما الأول استعداداً لتلقي الدم ، كل من أذنه . وفي  
هذه الفترة لا يكون للقلب صوت يسمع ، وبهذا تكتمل  
ضربة القلب الواحدة . وهي تستغرق من الزمن نحو  
أربعة أخماس الثانية .

### سرعة ضربات القلب

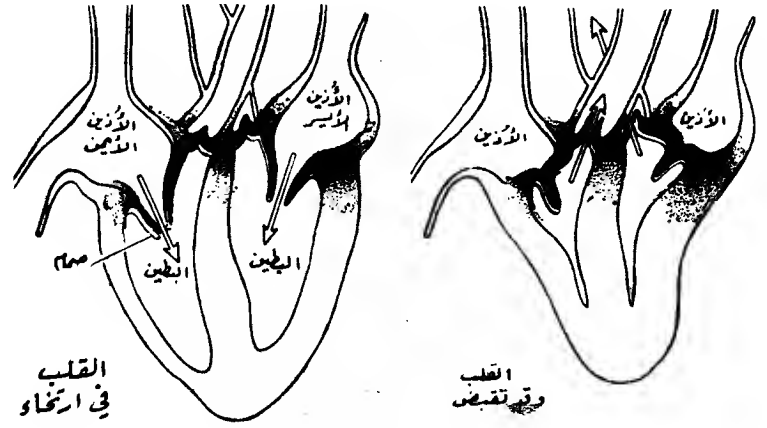
عدد ضربات القلب في الشخص السليم البالغ تقع  
حول السبعين ضربة في الدقيقة ، والشخص ساكن .  
فإذا طلب من القلب بذل مجهود فوق ذلك زادت  
ضربات ، وزادت كل ضربة ما تسوقه الى الجسم من  
مقدار دم . واذن يستطيع القلب أن يضخ في الجسم من  
الدم خمسة أمثال ما يضخه وهو على السكون .  
وسرعة الضربات تزيد في الانسان الصغير ، ثم تصغر  
كلما كبر ، ثم تأخذ تزيد على الشيخوخة .

السن بالسنوات	ضربات القلب في الدقيقة
٣ الى ٤	١٤٠
٥ الى ١٢	١٢٠
١٣ الى ٢١	٩٠
٢١ الى ٥٠	٧٥
٥٠ الى ٧٠	٧٠
٧٠ الى ٩٠	٧٥ الى ٨٠

وهي تقريبية .

ويلاحظ أنها كبيرة في الصغير ، وصغيرة في الكبير .  
وهذه هي القاعدة في الحيوانات الثديية .

ضربات القلب	في الدقيقة
الفيل	٢٥
الحصان	٥٠
الأغنام	٧٠
الانسان	٧٠ - ٩٠
الكلب	١٠٠
الأرنب	١٥٠
الفأر	٢٥٠ - ٣٠٠



والبطين يأذن بمرور الدم من الأذين الى البطين ، وفي هذه  
الحالة لا بد من صمام بين البطين والأورطة يمنع الدم أن  
يجري من البطين الى الأورطة في أثناء امتلاء البطين بالدم .  
فاذا انضغط البطين ليرسل دمه عبر الشريان الأورطي الى  
الجسم وجب أن ينفث هذا الصمام ، في حين ينفلق  
الصمام الذي بين الأذين والبطين حتى لا يعود الدم  
القهقري .

والصمامان يفعلان هذا بحكم تركيبهما ووضعهما  
عند هذه الأبواب .  
من هذا تتضح خطورة الصمامات الأربعة في القلب ،  
فبدونها يختل عمل القلب .

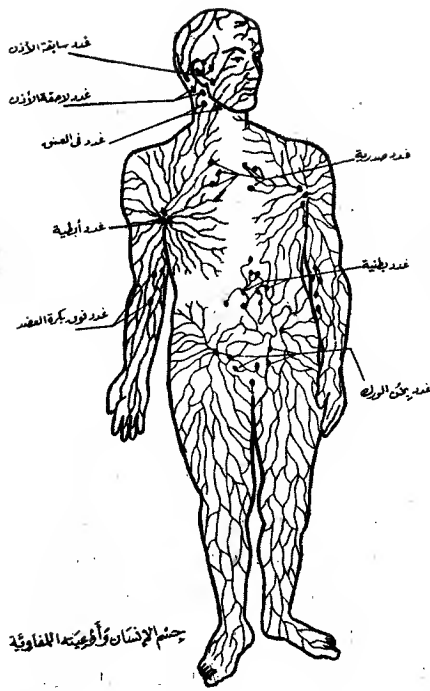
ومن ذلك أن الصمام اذا لم ينفلق انفلاقاً تاماً ، أذن  
للدّم أن يتسرب منه وهو مفلق ، فأضر ذلك بالقلب ، أو  
بالأوعية التي تمده بالدم أو يمدّها به ، فأصابها المرض .  
ومن الأضرار الظاهرة ، اذا زاد التسرب ، أن القلب لا  
يستطيع أن يمد الجسم بالقدر الواجب من الدم .  
ولا بد أن نذكر أن الأذينين ، الأيسر والأيمن ،  
ينضغطان معا والقلب يضخ دمه . ويسترخيان فينضغط  
البطينان معا .

وكذا تفعل الصمامات ، فينفلق صمامان معا ، بينما  
الأخران منفتحان معا .

### دقة القلب الواحدة

ان ضربات قلبك تستطيع أنت أن تعدّها بأن تمس  
بين أصابع يديك وإبهامها شرياناً نابضاً ، فهو ينقل ضربات  
القلب نقلاً صادقا . وهذا الشريان قد تختاره في رسغ  
اليّد ، أو القدم أو حتى عند الصدغ الى جانب العين .  
وانت عندئذ تحس ضربات القلب دقائق واحدة متشابهة .  
أما اذا أنت تسمعت ضربات القلب مباشرة بأذنك ،  
أو اذا أنت استخدمت لسماعها سماعة الطبيب Stethoscope  
فانك ستجد ضربة القلب الواحدة تجمع بين دقتين

# الأوعية اللمفاوية



**الرجل** المثقف يعلم عن الدورة الدموية الشيء الكثير . يعلم عن القلب ، والشرايين ، والأوردة . وصلة هذه بتلك ، وخطر كل ذلك في حياة الإنسان .

ولكنك تحدثه عن الأوعية اللمفاوية ، وهي أوعية تكاد تسير في الجسم مع الأوعية الدموية جنباً إلى جنب ، لا سيما الأوردة ، فلا يكاد يعرف الرجل المثقف عنها شيئاً .

## حيث تلتقي الشرايين بالأوردة في الجسم

ولنعد إلى الدورة الدموية برهتين من الزمان . ان الشرايين تتفرع وتتفرع ، وتصغر ثم تصغر حتى تكون شعيرات . وترق جدرانها حتى تستطيع أن تخرج منها بلزمة الدم ( الدم بدون كراته ) وبها من الأغذية الذائبة ما بها ، إلى أنسجة الجسم لتأخذ من هذه المواد حاجتها . ولا تلبث جدران الشعيرات الوريدية أن تمتص من هذه البلزمة السائلة ما تخلف منها ، لتعود به إلى الأوردة فإلى الدورة الدموية .

ولكن هذه الشعيرات الوريدية لا تمتص كل ما يدخل إلى الأنسجة من سوائل . هناك فضل من هذه السوائل ، فتقوم الأوعية اللمفاوية بامتصاصه .

وهي تمتصه بشعيرات لها تبدأ في الأنسجة ، وتتجمع هذه الشعيرات فتكون أوعية أكبر فأكثر ، تتجه إلى أعلى ، حتى يتألف منها أخيراً وعاءان لمفاويان أساسيان ، القناة اللمفاوية اليمنى Right Lymphatic Duct والقناة اللمفاوية الصدرية Thoracic Duct .

أما القناة اللمفاوية اليمنى فتجمع سوائل الأوعية اللمفاوية في كل من الجانب الأيمن للرأس والرقبة والصدر والذراع الأيمن والرئة اليمنى والجانب الأيمن من القلب ، ومن السطح المحدب للكبد . أما سائر الأوعية اللمفاوية الأخرى فتنتهي بأن تصب في القناة اللمفاوية الصدرية .

وهاتان القناتان اللمفاويتان الأساسيتان تصبان ما بهما من السائل اللمفاوي في الدم ، الأولى في وريد ما تحت الترقوة الأيمن Right Subclavian Vein ، والثانية في وريد ما تحت الترقوة الأيسر ، وذلك عند الرقبة .

وبذلك يسترجع الدم ما كان عاجز من استرجاعه بشعيراته الوريدية من فضل السوائل في أنسجة الجسم . وعمل آخر خاص تقوم به الأوعية اللمفاوية في المعاء ، ذلك أن شعيراتها هناك تمتص من الطعام المهضوم المواد الدهنية ، من أجل هذا كان سائلها أشبه باللبن .

## الغدة اللمفاوية

وهي منتشرة في الأوعية اللمفاوية . يدخل الوعاء إلى طرف من الغدة لينساح سائله في ما في الغدة من جيوب ، ثم يتجمع السائل في وعاء للخروج ليتابع طريقه . وفي هذه الغدة يتنقى الدم ويتطهر . والسائل اللمفاوي الآتي من الأطراف ، الذراعين والرجلين ، لا بد أن يمر بغدة واحدة على الأقل قبل أن يأخذ طريقه إلى الدم .

والغدة تطهر السائل اللمفاوي مما احتواه من البكتير وسمومه ، فهي مرشح طيب ، وبها من الكرات البيضاء كثرة على استعداد لمهاجمة الغزاة وإفنائها .

وكثيراً ما تلتهب الغدة في هذا العراك . وطبيب زاره رجل يشكو من ورم في أعلى فخذه من الباطن ، فقال له الطبيب أن بقدمك جرحاً صديداً . وخلع الرجل نعله فإذا به جرح ، علمه الرجل ، ولكنه لم يفتن أن بينه وبين هذا الورم ( غدة لمفاوية متورمة ) صلة . وعولج الجرح فذهب الورم .

## السائل اللمفاوي

أما السائل اللمفاوي فسائل أصفر اللون يتجنب إذا تركناه . فهو في هذا كالدّم تماماً . وفي هذا السائل خلايا لمفاوية Lymphocytes شبيهة بخلايا الدم البيضاء .

# المذاق عند الإنسان

يمكن تحليله الى أصول أربعة، الحلو، والمر،  
والحامض، والمالح ..

## المذاق

وقد يتأثر بها اللسان مجتمعة ، بعضها أو كلها ، فيحس مذاقا ليس بالطبع حلوا صافيا ، ولا ملحا صافيا ، ولا مرا ، ولا حامضا ، وإنما هو حاصل ما اجتمع من هذه المذاقات . ولعل شراب الليمون من الأمثلة على ذلك ، فهو حلو ، وحامض ، قد يحتوي المر القليل والملح القليل .

### أحاسيس المذاق

واحاسيس الذوق توجد في الفم ، وعلى الأخص على اللسان . وهي توجد كذلك في البلعوم ، وفي الحنجرة وفي سقف الفم . وفي اللهاة . وفي الطفل توجد كذلك في الشدقين والشفنتين ، وفي اللثة وفي الجانب الأسفل من اللسان .

### براعم الذوق

وبراعم الذوق Taste Buds توجد على الأخص على سطح اللسان العلوي ، في طرفه ، وعلى جانبيه ، وفي مؤخرته .

وشكل البرعم بيضوي ، أبعاده ٠.٤ ميكرونا × ٨ ميكرونات . والمكرون جزء من ألف من المليمتر . وبهذه البراعم تتصل أطراف أعصاب المذاق التي تصل في آخر مطافها الى المخ ، وكثير من هذه البراعم لا تظهر على سطح اللسان ، وإنما توجد في فجوة هابطة بين حلّيمات Papilla اللسان الظاهرة .

### ضعف المذاق

#### مع تقدم السن

ان المذاق يضعف مع تقدم السن . وقد وجدوا ان الانسان ، من الطفولة الى سن العشرين أو نحوها ، يوجد حول بعض حلّيمات لسانه نحو ٢٤٥ برعما . وهذه وجدوا أنها تنقص الى ٨٨ برعما ما بين سن ٧٥ و ٨٠ ، وأن كثيرا منها فقد وظيفته . والأطفال بهم من البراعم ضعف ما للبالغين ، وهم لهذا أشد مذاقا للأشياء من البالغين . ولعل من أجل هذا يقبل الأطفال على الأطعمة التي تصنعها لهم مصانع الأغذية وبها من المذاق ما بها ،

ويتذوقها الآباء فلا يجدون لها مثل الطعم الذي يجده الأطفال بكثرة براعمهم .

### لا طعم إلا للشيء الذي يذوب

وليس قول من البداهة كهذا . فالسكر يذوب . والملح يذوب . والخل سائل ذائب .

والذائب من هذه الأشياء هو الذي يؤثر في براعم الذوق . أما الصلب الذي لا يذوب فلا يصل فعله اليها، فلا مذاق له . انه كالحجر وكالحديد . وليس من أحد يدري كيف تحس براعم الذوق بهذه الأحاسيس على اختلافها .

### المذاقات الأربعة

#### ومواضعها من اللسان

أما الحلو فأحس موضع به من اللسان طرفه ، ففيه البراعم الأشد احساسا بالحلو . أما المالح فالموضع الأحس به طرف اللسان وحرفاه . أما الحامض فالموضع الأحس به جانبا اللسان وحرفاهما . وأما المر ، فالموضع الأحس به الجزء الخلفي من ظاهر اللسان ، وكذلك البلعوم . أما أوسط اللسان فلا براعم فيه ، فاذا مسه شيء له طعم لم يحس له طعما .

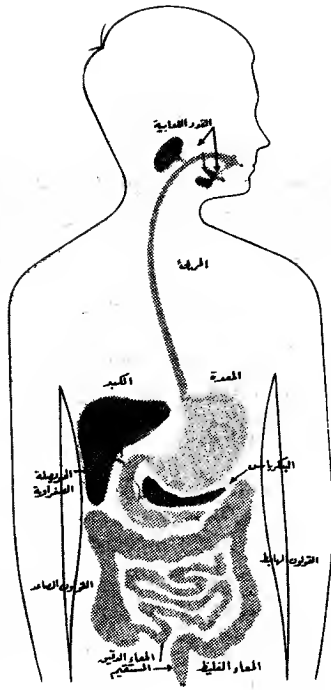
### اللسان لا يحس المذاقات الأربعة

#### بدرجة واحدة

ان اللسان يحس السكر الحلو وتركزه جزء من مائتين في الماء . واللسان يحس المالح وتركزه جزء من ٤٠٠ في الماء . واللسان يحس الحامض وتركزه جزء من ٣٠٠٠٠ جزء في الماء . واللسان يحس المر وتركزه جزء من ٢٠٠٠٠٠٠ جزء في الماء . والأنف في شمه أكثر احساسا من اللسان في مذاقه، فالأنف قد يشم الهواء وبه من المادة ذات الرائحة جزء واحد من ألف مليون جزء من هذا الهواء .



# جهاز الهضم في جسم الإنسان



وتوجد منها واحدة على كل جانب من الوجه تحت حرف الفك الى الوراء . والثالثة غدة ما تحت اللسان، واسمهما يدل على موضعيهما .

وغير هذه الغدد الأصيلة توجد غدد في جدران الفم كثيرة : في الشفة ، والأشداق ، واللثة ، وسقف الحلق .

والفم يفرز من اللعاب ما بين ١٠٠٠ الى ١٥٠٠ سنتيمتر مكعب في الأربع والعشرين ساعة ، وهو دائم الافراز لترطيب الفم وتزليج أجزائه وتسهيل حركات اللسان فيه والكلام .

واللعاب ٩٩ في المائة منه ماء ، وواحد في المائة أنزيم Enzyme ومخاطين Mucin وملح .

أما المخاطين في اللعاب فلتزليج اللقمة وهي تطحن ليسهل بلعها .

وأما الأنزيم ، وهو المسمى أميلاز الفم Amylase فهو الذي يحلّ النشا حلا كيمياويا ، فيبسّط تركيبه ، فيحوّله الى سكر الشعير .

واللقمة الممضوغة لا تبقى في الفم طويلا ، فهضم النشا فيها لا يطول ولا يتم طبعا ، وهي اذا نزلت الى المعدة وفيها الحامض ، أوقف هذا الحامض تفاعل هذا الأنزيم مع النشا ، فلم يبلغ حلّه النشا ، أي هضمه ، الى تمامه . الا ان ينزوي في القوس الأعلى من المعدة الى حين .

والخلاصة أن عمل الفم في الهضم عمل أكثره وأخطره ميكانيكي ، لا كيمياوي ، هو الطحن والعجن والتزليج ليسهل البلع .

أنبوبة طويلة تضيق أحيانا ، وتنتفخ أحيانا . تبدأ بالفم ، فالحلق ، فالمرئ ، فالمعدة ، فالمعاء الدقيق ، فالمعاء الغليظ ، فالاست . ويمر الطعام بها ، فتهضمه بالذي تصب عليه من مواد كيميائية فعالة ، تعرف بالأنزيمات Enzymes تغير من كيمياء هذا الطعام ، على شتى أصنافه ، وتحوله الى مواد تمكّن الجهاز الهضمي من ان يمتصها فتدخل الجسم لينتفع بها . أما الذي يفرز الأنزيمات ، فغدد تمتدّ هذا الجهاز الهاضم أو هي خلايا به مختصة بذلك . والجهاز الهاضم يقوم أيضا بامتصاص ما انهضم من الطعام . أما الذي لا يهضم من الطعام ولا يمتص فيخرج من الاست برازا .

ونتحدث هنا باختصار عن الغدد والخلايا وما تفرز من أنزيمات ، وعمّا تهضم الأنزيمات من صنوف الطعام . علما بأن صنوف الطعام الكبرى ثلاثة : البروتينات ( اللحم الأحمر ، والبيض وما الى ذلك ) ، والكربوهيدرات ( النشويات ، والسكريات معا مثل : النشا ، وسكر القصب ، وسكر اللبن ، وسكر الشعير ) ، والدهون ( دهن اللحم ، وزبد اللبن ، وزيت الزيتون ، وزيت بزرّة القطن ) .

## الفم

في الفم يتهيأ الطعام للهضم بالطحن ، مع التليين باللعاب .

وتقوم بالطحن الأسنان ، ويشترك في العجن اللسان والأشداق .

أما اللعاب ، فتفرزه في الفم الغدد اللعابية وهي ثلاثة أنواع . النوع الأول : الغدة النكفية وتوجد منها واحدة على كل جانب من جوانب الوجه ، موضعها أمام الأذن ، ومن تحتها . وهي الغدة التي اذا التهابت سببت المرض المعروف بالنكاف . والثانية غدة ما تحت الفك الأسفل ،

## المريء

إذا تهيأت المضغعة للبلع مرت في الحلق الى المريء ، وفي اثناء البلع ينسد الطريق الى القصبة الهوائية حتى لا يدخلها الطعام ، فاذا دخل فيها شيء أخذ الانسان يسعل بشدة لاجراء ما دخل فيها .

والمريء أنبوبة عضلية تصل من الحلق الى المعدة ، وطولها نحو ربع متر ، وموضعها خلف القصبة الهوائية والقلب ، وامام فقرات سلسلة الظهر . والمريء يخترق الحجاب الحاجز ، الى اليسار من الخط الراسي الذي هو اوسط الجسم ، ليصل الى المعدة .

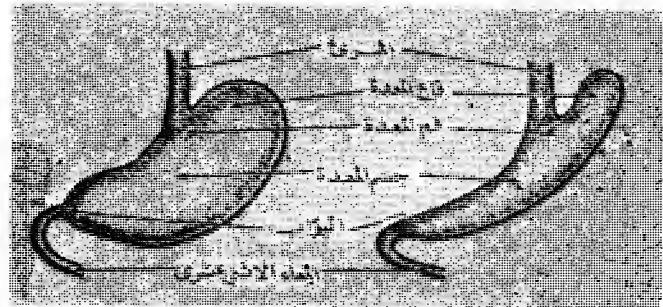
والبلع يبدأ عملا اراديا يحدثه اللسان والأشداق ، فاذا دخل الطعام الى الحلق فالمرء صار غير ارادي . فعندئذ تنشأ في المريء حركة توصف بالدودية : يتقبض عضل المريء وراء اللقمة ، ويرتخي امامها ، وهكذا هو يظل يفعل فيتقدم بها الى المعدة . وهذه الحركة الدودية تشمل كل أنبوبة الجهاز الهضمي تقريبا . ويستغرق وصول اللقمة من الحلق الى المعدة نحو ١٠ ثوان . أما السوائل فتستغرق ما بين ثائتين الى أربع .

وليس في المريء غدد تصب سوائل هضمية فيه . ان هي الا الغدد المخاطية المبعثرة في الغشاء المخاطي للمريء تفرز المخاطين للتزليج والحماية .

## المعدة

وموضعها تحت الحجاب الحاجز مباشرة ، في النصف الأيسر من الجسم ، وهي تتصل من أعلى بالمريء عن طريق فتحة فم المعدة وهي فتحة مزودة بعضلة حلقيّة تضيق في الوقت المناسب لمنع طعام المعدة أن يعود الى المريء . والمعدة تتصل من أسفل بالاثني عشري : وهو الجزء الأولى من المعاء ، وبينهما عضلة حلقيّة تنفلق وتنتفح وفق الحاجة وتعرف بالعضلة الحلقيّة العاصرة للبواب Pyloric Sphincter . والبواب Pylorus هو اسم اصطلاحي

المعدة : فارغة ثم ملأنة .



للمنطقة الضيقة من المعدة التي تتصل بالاثني عشري .

والطعام يهبط من المريء الى المعدة فتتسع له من بعد ضيق ، حتى اذا امتلأت تقبضت العضلة الحلقيّة التي في فم المعدة ، وكذا عضلة البواب العاصرة ، واخذت المعدة تهضم الطعام في هدوء بمعزل عن سائر الجهاز الهضمي .

ثم تأخذ تسري في جدرانها حركات ، من تقلص عضلي ، يليه ارتخاء ، يليه تقلص : وهكذا ، يؤدي كله الى تحريك ما في المعدة من طعام . وهي بذلك تخلطه وتخضه خض اللبن ، وتمزجه بالعصارة الهضمية التي صبتها على الطعام ما في جدران المعدة من غدد قدروها بنحو ٣٥٠٠٠٠٠٠٠ غدة .

وهذه الغدد تحتوي على خلايا ، كل متخصص بالذي يفرز . فبعض يفرز مادة مخاطية ، وبعض يفرز حامض الكلورودريك ، وبعض يفرز الأنزيم الذي يتحول مع حامض الكلورودريك الى الببسين Pepsin ، وهو الأنزيم المعروف الذي يهضم اللحم . وهو لا يهضم الا في وسط حامضي ، ومن أجل هذا كان وجود حامض الكلورودريك .

وبالعصارة الهضمية المعدة الأنفحة ، وهي أنزيم مجبّن للبن . على أن حامض الكلورودريك وحده قمين بتجيبينه . وهو أنزيم أنفع في حالة الأطفال حيث العصارة الهضمية ليست بالغة الحموضة . واذا يتجنّب اللبن يفعل فيه الببسين فعله في اللحم ، فما الجبن الا بروتين .

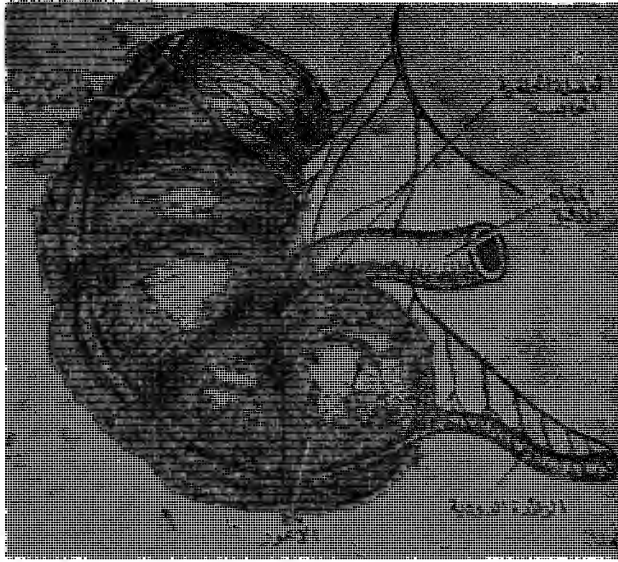
وفي العصارة الهضمية المعدة أنزيم يهضم الدهن Lipase ، ولكن ليس له في المعدة خطر كبير .

ويؤثر في افراز العصارة الهضمية كل اضطراب نفسي ، كالغضب ، والخوف وحتى الموقف الحرج .

ويتم هضم الطعام في المعدة ، فتأخذ في افراغه في الاثني عشري فيما بين ٣ الى ٤ ساعات من الانتهاء من الطعام . وهذا الزمن يختلف بمقدار الطعام ، ونوعه ، وسهولة هضمه ، واستطاعة المعدة تحويله الى سائل ثخين .

وكلما فرغت المعدة من هضم انفتحت بها فتحة البواب المفلقة بالعضلة الحلقيّة العاصرة ، وخرج الطعام الى المعاء الاثني عشري . والجسم يتحكم في هذا الفتح والاغلاق بطريقة لم تتضح بعد تماما .

واهم شيء وقع في المعدة من هضم ، هو الهضم الكيماوي الذي قام به الببسين Pepsin ، فهو يحل البروتين ( اللحم والبيض وأشباههما ) الى بروتينات أبسط تركيبا ، الى بروتينوزات وبيتونات Proteoses & Peptones وهو لا يحلها الى الفاية المطلوبة ، الى أحماض أمينية يستطيع أن يمتصها الجسم .



حيث يتصل المعاء الدقيق بالمعاء الغليظ .

آخر خطوة ، فان كانت خطوة من هذه سبق أن تمت في الفم أو في المعدة ، ففي مقدور هذه الانزيمات اتمام حل هذه المواد الى المواد الأيسط التي يستطيع المعاء الدقيق امتصاصها لفائدة الجسم .

وان كان لا بد من ذكر أسماء هذه الانزيمات فها هي: التريبسين Tripsin ، والكيموتريبسين Chymotripsin والكريبتيكسي بيتيداز Carboxypeptidase ، وهي تحلل البروتينات .

واميلاز البنكرياس Amylase ، وهو يحل النشا وينتهي تحويله الى الجلوكوز . ثم ليباز البنكرياس Lipase ويحل الدهون ، ولكن بمساعدة الأملاح التي تأتي بها الصفراء من الكبد .

وهذه الانزيمات تعمل في المحاليل المتعادلة من حيث عباد الشمس ، أو القليلة القاعدية .

### انزيمات جدران المعاء الدقيق

وهي انزيمات تصنع في هذه الجدران . ومن هذه الانزيمات ما يكمل حل البروتين الذي لم يسبق ان اكتمل حله . أو السكر الثنائي لسكر القصب وسكر اللبن وسكر الشعير فيحلها الى سكاكر أبسط مثل الجلوكوز ( سكر العنب ) ونحوه . ومنها ما يحل الدهون .

### الصفراء

والصفراء وهي سائل أصفر يميل الى السمرة تصنعه الكبد ، وتخزنه الحويصلة الصفراء ، وهو ينصب في الاثني عشري حيث ينصب افراز البنكرياس . والكبد تفرز منها من ٤٠٠ الى ٨٠٠ سنتيمتر في اليوم الواحد ،

ومن كل هذا ، يتضح ان المعدة ليست بأخطر جزء من جهاز الهضم . انها خطيرة ما وجدت . ولكن ، حدث ان ازيل من المعدة جزء قليل ، فجزء كبير ، فأجزاء ، حتى لم يبق منها غير انبوب ، ومع هذا عاش صاحبها ، لان باقي الجهاز الهضمي قام بالهضم كاملا . انما وجب على صاحبها ان يأكل القليل في الوجبات الكثيرة .

### المعاء الدقيق

لا نبالغ اذا قلنا ان الهضم تقع كثرته الكبرى في المعاء الدقيق ، والقليل منه في المعدة .

والمعاء الدقيق عبارة عن انبوب طوله نحو ٢٠ قدما . وهو ثلاثة أقسام ، المصان الاثني عشري Duodenum وطوله نحو ١٠ بوصات ( سمي بذلك ظنا بأن طوله ١٢ بوصة ) ، يليه الجزء الأوسط من المعاء ويسمى بالصائم Jejunum ( سمي بذلك لحساب ان انه يفرغ عند الموت ) ، وطوله من ٧ ١/٢ الى ٨ أقدام ، يليه الجزء الاخير ويسمى المعاء اللفائفي Eleum ، وطوله من ١١ الى ١٢ ، وهو الذي يتصل بالمعاء الغليظ ويصب فيه ما يفرغ منه من طعام .

### مصادر ثلاثة هاضمة

اما المواد الهاضمة في المعاء الدقيق فلها مصادر ثلاثة ، البنكرياس وما يصنعه من انزيمات هاضمة ، وجدران المعاء وما تفرزه من انزيمات ، ثم الكبد وما تصبه في المعاء من صفراء .

### البنكرياس

اما البنكرياس ففدة طولها ٦ بوصات وعرضها بوصة واحدة وسمكها بوصة واحدة ، وتخرج افرازاتها من قناة تصب في المعاء الاثني عشري ، وهي تشترك مع قناة الصفراء الآتية من الكبد ، فيصبان في الاثني عشري معا .

والبنكرياس مشهور بافراز الانسولين ، وليس هو الآن من همنا ، وهو على كل حال ليس بالمادة الهاضمة ، وهو لا يخرج عن البنكرياس افرازا عن طريق قناتها ، انما هو يسير في الدم مباشرة .

### انزيمات البنكرياس

اما افراز البنكرياس الذي يصب في المعاء فيبلغ نحو ٨٠٠ سنتيمتر من السائل في كل ٢٤ ساعة ، و ٩٨ ٪ منه ماء و ٢ ٪ من المواد الصلبة أكثرها انزيمات ، وهي انزيمات في مقدورها حل المواد البروتينية ، والمواد النشوية السكرية ، والمواد الدهنية ، من اول خطوة الى

٩٨ ٪ منها ماء و ٢ ٪ من المواد الصلبة ، أهمها من حيث الهضم ملحان عضويان ، عملهما استحلاب الدهن الذي يلقبانه في الأمعاء ، واذن يسهل حله بالانزيم المعوي الى جليسرين وحوامض عضوية قابلة للامتصاص . والكبد لا تمد الجهاز الهضمي بأنزيمات للهضم أبداً .

### خطر الماء الدقيق في الهضم

يتضح من كل هذا نصيب الماء الدقيق في الهضم ، وأنه نصيب عظيم كما سبق أن ذكرنا . ويلاحظ أن السوائل الثلاثة ، الآتية من البنكرياس ، أو جدار الماء ، أو الكبد ، بها من القلوية ما تعادل به حموضة الطعام الداخل الى المعدة . فالأنزيمات في هذا الماء تعمل أحسن عملها في سائل متعادل أو مائل الى القلوية .

كذلك لا ننسى أن نقول أن الطعام يستغرق في هذا الماء من ٣ ساعات الى ٥ ، تدفعه فيه تلك الحركة الدودية التي سبق أن وصفناها . تقبض في الأنبوبة الهضمية يسري فيها على طولها ، يلاحقها مثله ثان ، وثالث ورابع . ولو أن موضوع امتصاص الطعام غير وارد الآن ، إلا أنه لا بأس في هذا الصدد الحاضر أن نقول أن الطعام المهضوم كله تقريباً يتمصه الماء الدقيق ، وذلك بواسطة نحو ٥٠٠٠٠٠ شعرة تخرج من جدرانها تمتص أبسط السكر ، والأحماض الأمينية والحوامض العضوية والجليسرين . وهي المواد التي لا بد من حل الأطعمة اليها ليتمكن امتصاصها .

أما الامتصاص في الفم ، وفي المريء ، فيمكن اعتباره صفراً . وهذا يقال أيضاً في المعدة ، إلا فيما يختص بالكحول ، فهي تمتص ما بين ٣٠ الى ٤٠ ٪ في المائة مما يشرب منه ، وما بقي فيمتص في الأمعاء . وهذا هو السبب في سرعة التأثير بالمشروبات الروحية إذا شربها الشارب على معدة فارغة . والماء يمتص أكثره الماء الفليظ .

### الماء الفليظ

وهو أنبوبة طولها نحو ٥ أقدام ، ويسمى أيضاً بالقولون Colon ، ويتألف من ثلاثة أجزاء ، قولون صاعد ، وقولون مستعرض ، وقولون هابط . والماء الدقيق يصب الطعام الذي فرغ منه في القولون الصاعد ، في أوطأ جزء منه ، ويسمى بالأعور Caecum . وبطرف الأعور توجد الزائدة الدودية وطولها نحو ٤ بوصات وسمكها دون سمك الأصبع الخنصر . والأعور سمي بهذا الاسم ، ترجمة للفظ الافرنجي فمعناه الأعمى أو الأعور وذلك لأن هذا الجزء من الماء الفليظ مسدود الأسفل .

ونصعد مع القولون الصاعد ، في الجانب الأيمن من البطن ، الى ناحية الكبد ، وعندها ينشني القولون فيصبح أفقياً ، وعندئذ يسمى بالقولون المستعرض ، ونسمي هذه الشية بالثنية الكبدية Hepatic Flexure لوقوعها قرب الكبد . فإذا وصل القولون المستعرض الى الجانب الأيسر من الجسم انثنى الى أسفل وصار القولون الهابط ، وتسمى الشية بالثنية الطحالية . ويتشكل الطرف الأسفل للقولون الهابط بشكل الحرف الافرنجي S بينما هو يغور في الحوض .

ثم يأتي المستقيم ، وهو آخر شيء في القناة الهضمية ، وهو يتجه الى أسفل وهو يميل الى الوراثة ويسمى عندئذ بقناة الاست أو الشرج .

وعند بدء الماء الفليظ ، واتصاله بالماء الدقيق ، تحرس المدخل عضلة حلقيه حابسة ، تنفلق وتنفتح وفق الحاجة . وكذلك ، في الاست توجد عضلتان حلقيتان حابستان ، الأولى الداخلة غير ارادية ، والأخرى الخارجة ارادية يحكما الشخص .

نظام شامل لهذه العضلات الحلقية الحابسة أو العاصرة كما يسميها بعضهم . وقد وجدناها عند اتصال المريء بالمعدة ، واتصال المعدة بالماء الدقيق . أبواب حارسة تنفتح وتنفلق وفقاً لحاجات عمليات الهضم الجارية .

وليس في القولون انزيمات تفرز ، ذلك لأنه لا حاجة اليها بعد أن قد تم هضم الطعام . وإنما يفرز القولون كثيراً من المخاط ليزلج الفضلات فيسهل مرورها فيه . والقولون يتسلم بقايا الغذاء مائعة ، وهو يقوم بامتصاص أكثر مائها .

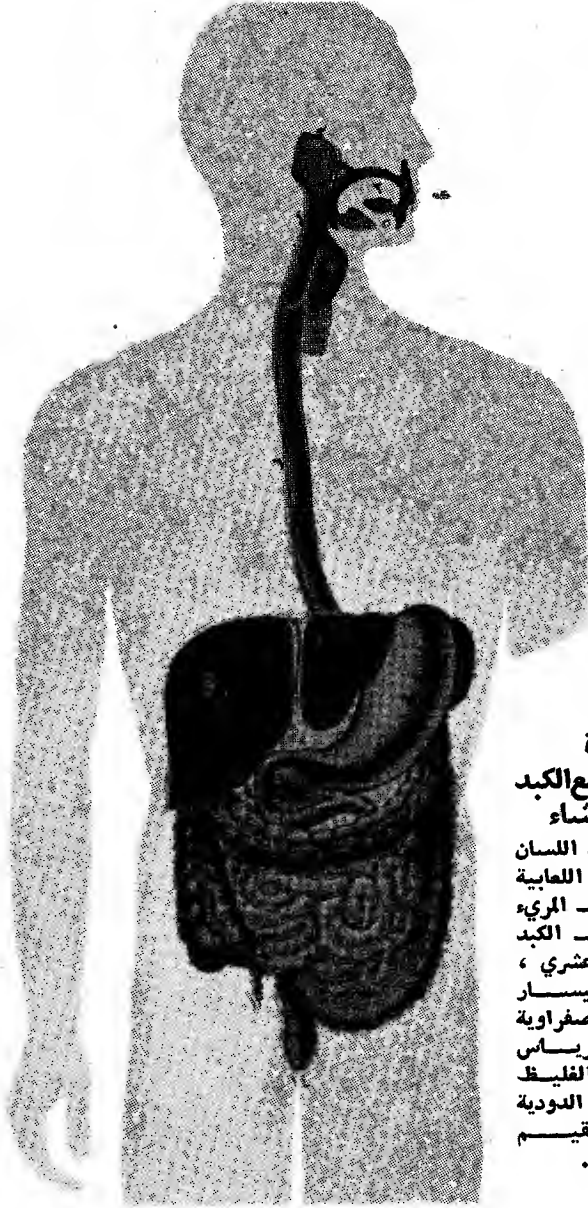
وبقايا الأغذية تبقى فيه زمناً أكثر مما تستغرقه في أي جزء آخر من الجهاز الهضمي ، فهي قد تستغرق ٢٤ ساعة للمرور فيه .

وتوجد في الماء الفليظ حركة دودية كالتي وصفناها في الماء الدقيق ، تساعد بقايا الأغذية على التحرك الى أمام .

وعندما يأكل الإنسان وتمتلئ معدته تحدث حركة قوية في القولون سببها هذه الحركة الدودية ، وتتركز هذه الحركة في القولون الصاعد فتجري الموجة فيه ، قبضة في العضل ، تليها قبضة ، تليها أخرى . وهي قبضات تزج بالنفايا الى القولون الهابط . حتى إذا هي وصلت الى المستقيم كان الافراغ ، والا فهو الإمساك .

والإمساك سببه ركود في القولون الهابط بسبب زيادة بالغة في امتصاص الماء في القولون ، أو طول بقاء الفضلات فيه ، أو لعله سوء اختيار الأطعمة ، أم المبالغة في استخدام المسهلات ، أو هو اغفال لاستجابة الطبيعة عندما تطلب . وأحياناً يكون بسبب قولون متقلص .

# الكبد



## صورة توضح موضع الكبد من الأحشاء

- ١ - الفم ٢ - اللسان
- ٣ - الفم ٤ - البلعوم ٥ - المريء
- ٦ - المعدة ٧ - الكبد
- ٨ - الاثنا عشري ،  
والى اليسار  
الحوصلة الصفراوية
- ٩ - البنكرياس
- ١٠ - المعى الغليظ
- ١١ - الزائدة الدودية
- ١٢ - المستقيم
- ١٣ - الاست .

هي اعظم غدة في الجسم ، وهي تزن في الرجل البالغ نحواً من جزء من أربعين من وزنه . فان قلنا انها تزن ما بين ٣ و ٤ أرطال ، لم نذهب بعيداً .

## موضع الكبد من الجسم

وموضعها من الجسم في البطن ، على يمين الرجل ، تحت الحجاب الحاجز مباشرة ، وهي لصيقة به ، وفي المستوى الأسفل منها تأتي ثنية القولون الصاعد حين يصبح المستقيم المستعرض ، ووراءها تختفي الكلية اليمنى . وعلى يسار الرجل ، في مقابلة الكبد ، توجد المعدة . ويمتد طرف الكبد الأيسر ( فصها الأصفر ، فهي تتألف من فصين ) فيفطي المعدة .

والكبد تتألف من خلايا كبيرة خصبية بها . ولونها احمر بني داكن .

وتحتوي الكبد على نحو ربع دم الشخص والشخص مستريح . فاذا تحرك وعمل ، تدفق الدم منها الى سائر الجسم .

## الدم له الى الكبد سييلان

والدم يصل الى الكبد عن طريقين أصليين ، ( الشريان الكبدي ) Hepatic Artery ، ويأتي للكبد بما يفديها

ويحييها شأن سائر الأعضاء . ثم (وريد الباب) Portal Vein ويحمل اليها الدم القادم من المعدة والأمعاء بما امتصه من أغذية لتصنع به الكبد ما تصنع قبل أن يبلغ الدورة العامة فيصبح للجسم غذاء تاماً .

## الكبد مختبر كيمائي فخم

وهنا يجب أن نقول أن الكبد هي مختبر الجسم الأكبر ، فيه تجري من التغيرات الكيماوية رغم تعقدها ، على بساطة وفي سهولة تحمر لها خجلا سائر المختبرات العلمية الكيماوية التي صنعها الانسان . فالكبد تصلح الطعام الواصل اليها ، ومنه تصنع ما يحتاج الجسم لبعض بنائه من لبنات ، وهي تطيح ببعض ذرات من جزئيات مواد تأتيها ، لو أنها بقيت كما هي ، لعملت في الجسم عمل السم فانطقات بذلك شعلة الحياة .

والعمليات التي تقوم بها الكبد كثيرة نشير منها الى ما يلي :

(١) السكر والسكريات والنشا في الجسم تستحيل في الهضم الى جلوكوز يستخدم وقودا لبقاء شعلة الجسم مشتعلة . ولكن الانسان يأكل أكثر مما يحتاج لساعته ، واذن تقوم الكبد باحتزان الفائض ، لا على صورة جلوكوز ( سكر العنب ) ولكن على صورة سكري يصنع بدمج جزئيات الجلوكوز معا ويعرف باسم جليكوجين Glycogen وهذا تخزنه الكبد الى حين يحتاجه الجسم فترده اليه .

(٢) ان ( الوريد البابي ) يأتيها من المعى الدقيق مثلا باللحم وسائر البروتينات مهضومة جاهزة ، ومعنى ذلك انها تكون عندئذ على صورة أحماض عضوية أمينية . فالكبد تعود فتصنع من هذه بروتينات جديدة شبيهة بالتي كانت عليها وهي أطعمة . وهذه البروتينات الجديدة يحتاج الجسم لبنين منها نفسه . انها البروتينات التي منها تتألف بِلَزْمَةِ الخلايا في الجسم . وكذلك يصنع الألبومين ( الزلال ) وكذا الجلوبولين Globulin .

(٣) وهذه الأحماض الأمينية التي ذكرنا في (٢) ، منها ما يحتاجه الجسم وقودا للحياة . واذن وجب على الكبد ان تخلصه من الجزء الأميني الذي به ( ذرة آزوت معها ذرتان من الادروجين أي ز يدم وذلك بأن تحوله الى بُولِينَة Urea ( ز يدم . ك ا . ز يدم ) لا الى نشادر ( ز يدم ) ، فالنشادر سم ، والبولينَة يحتملها الجسم بمقدار حتى تخلصه منها الكليتان .

(٤) والكبد تصنع المرارة . وليس بالمرارة أنزيم هاضم ، وانما بها ما يساعد على هضم الغذاء وهو المعى الدقيق .

والمرارة تحبس حويصلة الصفراء منها نحو العشرة . وقد سبق أن عالجتنا أمر الحويصلة الصفراوية كذلك بما فيه الكفاية فلا نعود هنا الى ذكرها .

وانما قد نزيد فنقول ان حويصلة الصفراء هذه لا توجد في كل الحيوانات الفقارية . فهي لا توجد في الحصان ولا في الفئران ، ولا في الأيائل وأخرى غيرها . وحتى في الانسان ، قد تمتلئ الحويصلة بالحصى ( هو غالبا ما يكون من الكولسترول Cholestrol ) فيضطر الانسان الى

استئصالها ويعيش بعدها في راحة من الحياة .

(٥) الكبد تهيب الدهون الغذائية كيماويا ليسهل احتراقها عندما تذهب الى الخلايا ويستفاد منها وقودا للجسم . وذلك بتحويلها الى مركبات غير مشبعة .

(٦) والكبد تصنع مركب الهيبارين Heparin ، وهو المركب الذي يجري طبعا في الدم فيمنع من تجلظه وتخثره ، وسد منافذه .

(٧) والكبد تصنع المواد المضادة للأمراض العفنة لوقاية الجسم منها .

والكبد تصنع وتصنع ...

التعديد سهل .

ولكن أطرف منه ما يجب أن يفهم الكيمائي من ذلك كله ، انه يعلم ما يجري . ويفهم ما يجري . ويعجز عن اجراء كثير مما يجري . والذي نجح في اجرائه من ذلك سبقته الكبد بأنها تصنع ما تصنع بدون مصايح ولا قوارير ولا مضخات ولا مضاير ولا مقطرات ولا مرشحات . وتصنعه على الصمت . وعند الكبد كل الفهم ، وكل الحقد .

عندها ؟ عند من ؟

## الكبد تجدد نفسها

ومن عجيب أمر الكبد انها تجدد نفسها . قطعوا نحو ٩٠ في المائة من كبد كلب ، فأخذت العشرة الباقية تنتج المرارة على نحو المعدل الجاري . وقطعوا ثلاثة أرباعها وظل الربع الباقي تنقسم وتتكاثر خلاياه بسرعة حتى تعود الكبد الى ما يقارب حجمها الأول بعد ستة أسابيع او ثمانية !

## الكبد عند الشعراء

واقرا للشاعر العربي المحب يشكو فيقول :

ولي كبد مقروحة من يبعيني

بها كبد ليس بذات قروح

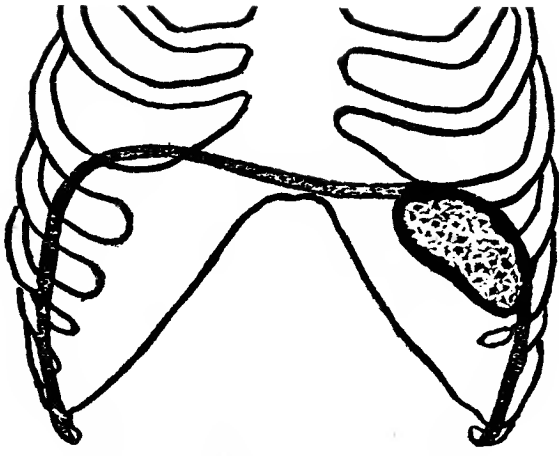
اباها علي الناس لا يشترونها

ومن يشتري ذا علّة بصحيح

واقرا لغيره فأجد ان القدماء اعتقدوا أنه في الكبد تنتج الأصول التي تصنع للانسان صحته وتصنع مزاجه . والأمزجة كانت عندهم أربعة وسموها أخلاطا أربعة ، هي الدم والبلغم والصفراء والسوداء . والحب عندهم كان فشلا أنتج فيهم المزاج الصفراوي .

والحق أنه ، لا الحب ، ولا الفرح ولا الحزن ، ولا شيء من ذلك له صلة بالكبد ، الا أن يمرض الجسم فتمرض الكبد لأنها بعضه .

# الطحال



**وهو** من أعضاء الجسم التي قل أن يذكرها الطبيب لمريض عندما يتحدث عن أمراض .  
ولعل شواء اللحوم في الأسواق أكثر ذكرا للطحال ، فهو غذاء عند من عرفه من الناس حلو مستطاب .  
وهو عندئذ طحال أغنام غالبا .

والطحال عضو صغير ينتحي ناحية هادئة غالبا ، من نواحي البطن ، بين الأحشاء .

ونحن نقول الأحشاء . ونعني بها غالبا حشو البطن ، من معدة فمعاء فكبِد ، وهي تتصل بالفداء من حيث هضمه وامتصاصه وتحويله وتجهيزه ، وكذا الكليتين والمثانة وما إليها من أجهزة متصلة بآنتجة الفداء وتخليص الجسم من فضلاتها .

فإذا جئنا الى الطحال وجدنا جسما من حيث عمله غريب بين سائر هذه الأحشاء ، فهو لا يتصل بالفداء والتغذية من قريب .

وانت واجده في الركن الشمالي الأيسر من بطن الانسان ، وراء المعدة .

والطحال طوله نحو ١٥ سنتيمترا ، ويزن على الصحة نحو ١٧٠ جراما ، حتى اذا مرض أو أصابته عدوى زاد وزنه زيادة كبرى . أما شكله فأشبه شيء بقبضة اليد . وأما لونه فالحمرة الأرجوانية .

## للطحال وظائف أربع

فأولا : في الجنين يقوم الطحال بصنع خلايا الدم الحمراء والبيضاء على السواء ، ولكن بعد خروج الطفل من بطن أمه يتوقف صنع الطحال للخلايا الحمراء .

وثانيا : تقوم خلايا الطحال الكبيرة الشفافة بالقضاء على كرات الدم الحمراء القديمة التي وجب أن تزول لتحل محلها أخرى جديدة .

وثالثا : يصنع الطحال الخلايا اللمفاوية للدورة اللمفاوية .

ورابعا : يقوم الطحال بتخزين مقدار من الدم يبلغ نحو ٥ في المائة من دم الانسان ، يفيض به على الجسم عند الحاجة .

## الطحال

### بحسبانه مخزنا لكرات الدم الحمراء

ذهب عالم وظائف الأعضاء الانجليزي باركرافت Barcroft ، هو وجماعته الى جبال الأنديس في بيرو

Peruvian Andes بقصد اجراء تجارب تتصل بتأقلم الانسان في الارتفاعات المختلفة للجبال . وقام باجراء تجارب في الدم عديدة على أصحابه . وقد وجد أن صبغة الدم الحمراء ، الهيموجلوبين ، تزيد كلما جهدوا واقتربوا من القمم . وعند الهبوط عاد مقدار الصبغة الى حالته العادية . وعندها قضى العالم باركرافت بأن زيادة الهيموجلوبين إنما هي زيادة في عدد كرات الدم الحمراء . وأن هذه الزيادة في هذه الكرات سببها عضو في الجسم مجهول ، واشتبه في أنه الطحال . ثم أثبتت البحوث من بعده أن اشتباهه في الطحال كان صادقا .

وأظهرت البحوث أنه ، في أحوال الضيق التي تعتري الانسان ، يحدث بتأثير الأعصاب السمبثاوية Sympathetic Stimulation أن ينضغط الطحال فيجود بالدم الذي به . ويحدث هذا كذلك عند ارتفاع درجة حرارة الجسم ، وعند انخفاض ضغط الدم ، وعند الرياضة الجسمانية . وكذلك في الحالات التي تستدعي الاستنجاد بفيض من الدم جديد .

ويتضح عمل الطحال ، مخزنا لاحتياطي من الدم ، في الحيوانات ، كالكلب ، وكالقط وأشباههما .

## الطحال

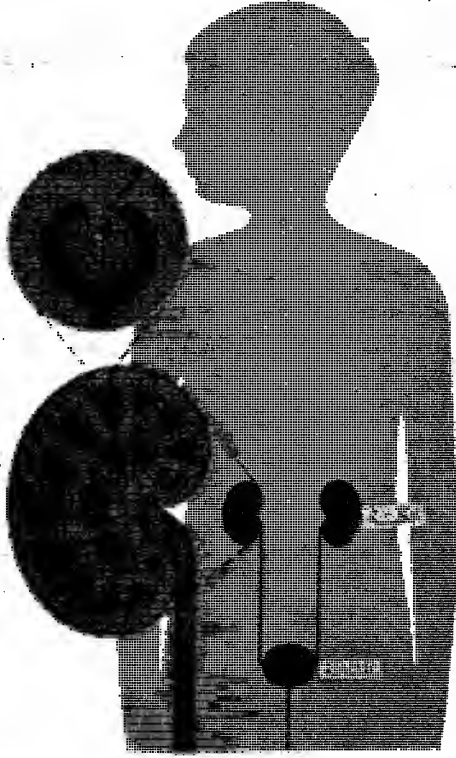
الطحال ، بسبب صفه ، لا يستطيع الطبيب أن يجسّه بيده كما يفعل بسائر الأحشاء . ولكن الطحال يزيد وزنه عند المرض حتى ليبلغ أرتالا . والطبيب يستطيع جسّه عادة اذا زاد وزنه عن رطل .

ومن الأمراض الكلاسيكية التي يزيد عليها حجم الطحال الملاريا .

والطحال معرض للتمزق والفتق والانفجار لا سيما وهو كبير الحجم ، ولا سيما في الحوادث ، ويخرج منه الدم الى الأحشاء .

والطحال يقطع في الجسم في كل حالات التمزق ، ويقوم الجسم بعد اقتطاعه بما كان يقوم به الطحال من أعمال .





# الكليتان

## عمليات

الجسم عمليات كيميائية ، تصاحبها حرارة . أما وقود هذه الحرارة فالطعام الذي نأكله . فالطعام ، بعد هضمه ، وامتصاص الجسم اياه ، يحترق في خلايا الجسم . ومن هذا الاحتراق تتواصل الحياة .

وكل حريق يحتاج الى اكسجين . والاكسجين الذي يحتاجه الجسم يحصل عليه من الهواء بالاستنشاق عن طريق الرئتين . وكل حريق له مخلفات ، كالرماد المتخلف من حريق قطعة من الخشب مثلا . ومادة الخشب يدخل في تركيبها اساسا ذرات الكربون والادروجين والاكسجين . يضاف اليها عند الاحتراق اكسجين الهواء ، فينتج عن ذلك اكسيد الكربون ( ثاني ) والماء . ولا نراهما لأنهما يصعدان عند الحريق في الهواء . ويتخلف الرماد لا يستطيع صعودا .

وأشبهه بالخشب عند احتراقه ، الطعام عند احتراقه في خلايا الجسم . والطعام أصوله ثلاثة :

سكر وما يتحول الى السكر كالنشأ ، وهي مؤلفة من الكربون والادروجين والاكسجين . ونتيجة احتراقها اكسيد الكربون ( ثاني ) والماء .

ثم الدهون ، وهي تتألف من نفس العناصر التي يتألف منها السكر والنشأ ، وتحترق في الجسم فينتج اكسيد الكربون ( ثاني ) والماء كذلك .

ثم البروتينات ، كمادة اللحم الاحمر ومادة البيض . فهذه تتألف من نفس ما سبق من عناصر يضاف اليها الأزوت أو النتروجين ( اسمان لعنصر واحد ) .

وكل ما ينتجه الجسم ويخرج عنه فهو افراز خارجي . Excrements

والافرازات كالماء واكسيد الكربون ( ثاني ) يخرجان مع هواء الزفير . ويتقدّر الماء الذي يخرج مع الزفير بنحو نصف لتر في اليوم الكامل . والماء كذلك يخرج في العرق عن طريق الجلد ، ويخرج في البول عن طريق الكليتين ، ويخرج مع البراز عن طريق المعاء .

كل ما يتخلف عن حريق الأطعمة في الجسم سهل افرازه ، اما غازا ، واما ذائبا في الماء . وحتى الأملاح التي نأكلها ولم نذكرها ، هذه يخرج ما لا نحتاجه منها ذائبا في الماء السائل من مخارجه .

عنصر واحد يصعب التخلص منه بهذه السهولة ، ذلك الأزوت .

الكربون الذي في الطعام وجدنا له مركبه البسيط ، ثاني اكسيد الكربون ، وهو غاز لا يضر ، فهو يخرج على هذه الصورة في سهولة من الجسم .

والادروجين الذي في الطعام ، كذلك يتأكسد فيكون منه الماء ، وهو لا يضر ، وما أسهله خروجا من الجسم ، بخارا أو سائلا .

الوحدات فاشتقوه اصطلاحاً من اسم Nephros وهو لفظ الكلية باليونانية . وبالكلية الواحدة يوجد ما بين مليون الى مليون ونصف نفرون . والنفرون الواحد طوله  $\frac{11}{4}$  الى  $\frac{11}{2}$  بوصة . وهم حسبوا فوجدوا أن هذه النفرونات ، أدوات الترشيح هذه بالكيتين ، لو وضعت في خط واحد ، وطرف كل واحد منها في طرف الآخر ، لكان طول هذا الخط ما بين ٣٠ الى ٤٥ ميلاً .

وموضع هذه النفرونات في اللحاء من الكلية ، أما جزءها الأسفل ، فهو يطول حتى يدخل الى لب الكلية ، ثم تطول القنوات حاملة البول الى الحليمات ومنها يتقطر البول الراشح ، ويصب في حوض الكلية ، ومنه الى الحالب . ولكل كلية حالب .

### وحدات الترشيح : النفرونات

يستنتج مما تقدم أن النفرونات هي المرشحات التي ترشح منها البول من الدم . والنفرون الواحد يتألف على صفه من جهازين لا جهاز واحد . وان شئت قلت جهازين للترشيح .

أولهما : جهاز ترشيح يكاد يكون عمله كترشيح ورقة الترشيح يحبس ما كبر من الأشياء ، ويمر منه كل ما صغره من جهازين لا جهاز واحد . وان شئت قلت جهازين بالكُرْيَة Glomerulus أو الجهاز الكري لأن شكله شكل الكرة الصغيرة .

وثاني الجهازين عمله رد الراشح الذي رشح من الجهاز الكُرْي إلى مجرى الدم ، وقد كان أخذ منه ، ولكنه لا يرد إلا الماء والمواد النافعة للجسم . وهو من أجل ذلك يرشح عاكساً مجرى الترشيح ، الى الدم لا من الدم . ويسمى بالجهاز الأتيبيبي ( تصفير أنبوبة ) . ونزيد هذا تفصيلاً فيما يلي :

### الجهاز الكُرْي

وهو أول الجهازين اللذين تتألف منهما وحدة الترشيح المسماة بالنفرون كما ذكرنا .

ويسمى الكُرْي اختصاراً . وهو مكون من وعاء مكور ، جداره جداران بينهما فراغ . وفي الوعاء شبكة هائلة من الشرايين تحمل الدم الأحمر من الشريان الكلوي الآتي من الأورطة مباشرة . وترقى جذر هذه الشرايين وهي ملتصقة بالجدار الداخلي للوعاء المكور ، ويرق كذلك هذا الجدار ، فيسهل انتقال مصل الدم ، بما يحويه من مواد ذائبة ، الى ما بين جداري الوعاء . وهذا السائل الراشح يحمل معه من مصل الدم كل شيء تقريباً ، ما ينتفع به الجسم غذاء وما لا ينتفع ، وكذلك ما يضره لو تراكم . فيحمل السكر والأملاح والبولينة وغير ذلك . إلا البروتين لكبر جزيئه . انه ترشيح غير هادف .

أما الأزوت ، فمن بسيط مركباته أكسيد الأزوت مثلاً (  $\text{N}_2$  ) ، وما أضره بالجسم ! أو النشادر ، وجزيئه يتألف من ذرة أزوت وثلاث ذرات أدروجين ، وهو سام .

وشاءت الحكمة أن يتخذ الجسم للأزوت صورة لخروجه هي البولينة Urea ، وهي عبارة عن ذرة اكسجين مرتبطة بذرة كربون ، مرتبط بها من كل من جانبيها ذرة أزوت تحمل ذرتين من الأدروجين .

فهذه مادة تجري في الدم ، من بقايا احتراق البروتين ، ولا تضر ، إلا اذا هي تكاثرت .

والحق أن من أغراض الكيتين الأولى إنما هو التخلص من مادة البولينة هذه . ويقولون مات فلان بكليته . وتسأل ، وتعلم أنه مات لعجز كليته عن تخلص الدم من بولينته الزائدة .

ولكن للكيتين أهداف أخرى تماثل هذا الهدف خطيرة .

### الكيتان

وهما اثنتان . ومن رحمة الله أن كانتا اثنتين ، كما كان للانسان عينان ، اذا فقئت احدهما قامت الأخرى تهدي .

وشكل الكلية كشكل الفولة . طولها نحو  $\frac{11}{2}$  بوصة ، وعرضها نحو  $\frac{21}{4}$  بوصة ، وسمكها نحو  $\frac{11}{4}$  بوصة . وموضع الكيتين عند حائط البطن الخلفي من الداخل طبعاً ، أمام الضلع الثاني عشر . والكلية اليمنى أوطأ من الكلية اليسرى بنحو  $\frac{1}{2}$  بوصة وذلك بسبب احتلال الكبد الجهة اليمنى من البطن .

والكيتان محفوظتان في كيسين ليفيين ، كل في كيس ، وهما محوطتان بمقدار من الدهن ، وهما معلقتان بالظهر في غير ارتباط وثيق بواسطة نسيج رابط .

### تركيب الكلية في داخلها

الكلية تتألف من طبقة خارجية ولنسمها اللحاء ، ولها سمكها Cortex ، تليها طبقة دونها ، ولنسمها اللب ، ولها سمكها Medulla ، يلي هذه الطبقة طبقة بها شكل الحليمات Papillae يتقطر منها البول آخر الأمر ليهبط الى حوض الكلية وهو الفراغ الأزرق الذي يتصل بالأنبوبة الزرقاء التي هي قناة البول Ureter المعروفة بالحالب ، الذاهبة الى المثانة Bladder ، ومن بعدها الى خارج الجسم .

إن الكلية جهاز ترشيح ، ولو أنه ليس كسائر الأجهزة .

وهو يتألف من وحدات للترشيح غاية في الصغر تسمى بالنفرونات Nephrons ( احتاجوا الى اسم لهذه

## الجهاز الأنثريبي

وهو ثاني الجهازين اللذين تتألف منهما وحدة الترشيح المسماة بالنفرون كما ذكرنا . وهو عبارة عن أنابيب صغيرة تتسلم الراشح الذي يأتيها من الجهاز الأول، الجهاز الكري Glomerulus ، وفيه مصل الدم يحمل كل شيء تقريبا ، نافع للجسم وغير نافع ، وعلى هذه الأنابيب أن تردّ إلى الدم ، بالرشح ، كل شيء نافع . ولهذا توجد حول هذه الأنابيب شعيرات عديدة رقيقة الجدران تتصل جدرانها بجدران هذه الأنابيب ، وترق ، وتأخذ منها ٩٩ في المائة من مائها ، وبه كل الأغذية النافعة ، كالسكر والأحماض الأمينية والأملاح وغير ذلك . وتتجمع هذه الشعيرات أوردة صغيرة لتصب في الوريد الكلوي .

أما ما يتبقى في هذه الأنابيب ، وهو ١ ٪ من مائها الذي كان ، وبه المواد التي لا يريد بها الجسم ( ومنها البولينة ) فتصب في أنابيب تجمعها لتصبها كلها في حوض الكلية . وما هذا الماء المتجمع المصبوب في حوض الكلية غير البول .

من ذلك ترى أن هذه الأنابيب لم تردّ إلى الدم الوريدي كل شيء . انها انتقت كل نافع وسمحت له بالارتداد إلى الدم ، واستبقت غير النافع ليكون البول . وكيف تصنع ذلك ؟ انه حديث يطول ، وفيما أوردنا الكفاية .

## الأهرامات التي في نسيج الكلية

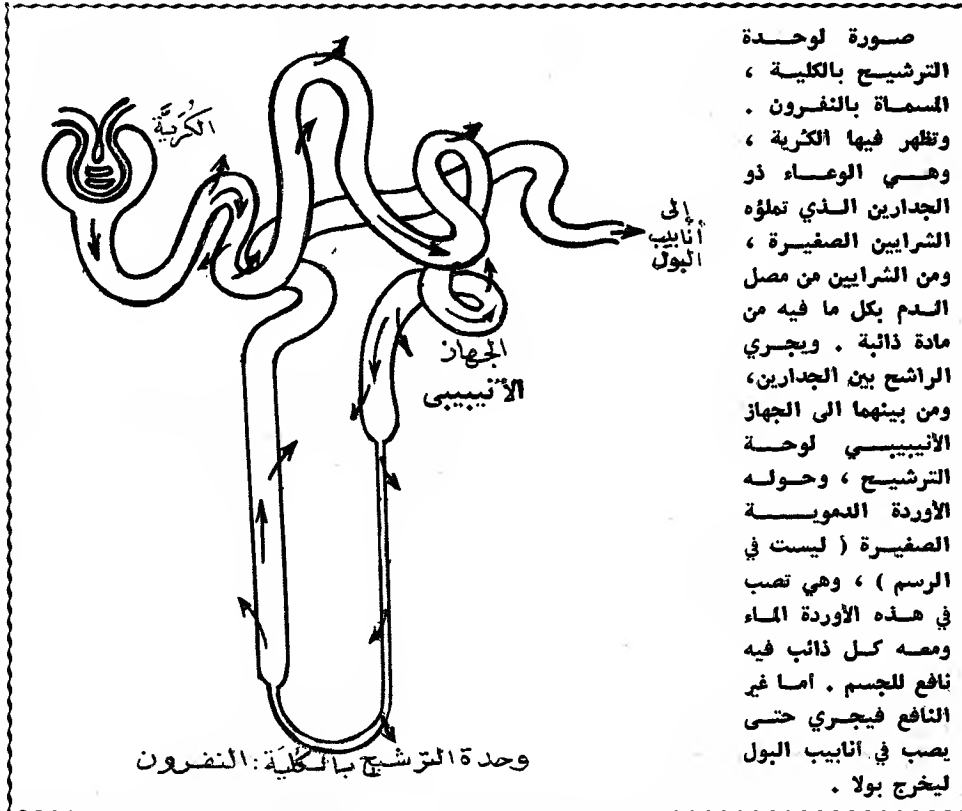
وترى في نسيج الكلية ما يشبه الأهرامات . وما هذه الا الأنابيب التي تحمل البول إلى الحوض ، عن طريق تلك الطبقة التي تظهر بينهما وكأنها الحلمات .

### الحالب

ومن الحوض يخرج البول من الكلية الواحدة إلى الحالب . ومن هذا المخرج يخرج الوريد الكلوي ، ومنه يدخل الشريان الكلوي إلى الكلية . والحالبان يصبان في المثانة ، ومن المثانة يخرج البول إلى خارج الجسم .

## دورة الدم والسوائل في الكلية

يأتي الدم للكلى عن طريق الشريان الكلوي كما ذكرنا ، وهذا يأتي من الشريان الأورطي رأسا . والدم الذاهب من الكلية عن طريق الوريد الكلوي ، يذهب إلى الوريد الأجوف السفلي في الجسم . والدم الذي في الجسم البالغ يبلغ نحو ٥ لترات في المتوسط ( ويحتوي على ٣ لترات من المصل ) وهو يمر في القلب في نحو دقيقة واحدة . ونحو خمس هذا المقدار يمر بالكليتين في الدقيقة أي يمر نحو لتر واحد منه في الدقيقة . والبول الناتج يتراوح ما بين نحو ١٢٠٠ و ١٥٠٠ سنتيمتر في اليوم الكامل .



# منع الحمل

- خطأ شائع صححه العلم أخيرا
- منع الحمل بالأقراص تتعاطاها المرأة بالفم
- هل يتحكم الانسان في ذريته ؟
- عقار يولد بعض النساء العقيمت  
مشنى وثلاث ورباع وخماس
- اللوالب لا تمنع الحمل منعاً قاطعاً
- منع الحمل باجراء جراحة للرجال
- حبوب تعطى للرجال



# مَنْعُ الْحَمْلِ

## اعتماداً على وفاء الدَّوْرَةِ الشَّهْرِيَّةِ بِمَوَاعِيدِهَا خَطأٌ شائعٌ صَحَّحَهُ الْعِلْمُ أَخيراً

الملايين ، الى حيث تكون البويضة الواحدة في داخل المرأة ،  
فيخصبها ، غير حيوان منوي واحد .

### التقاء البويضة بالحيوان المنوي

والتقاء الحيوان المنوي ، ببويضة الانثى ، يكون غالباً  
في قناة البيض ( أو قناة فالتيوس ) أو بالأصح في إحدى  
القناتين . ولا بد لوصوله الى هذه القناة من المرور بمِهْبَلِ  
المرأة ، فالدخول الى الرحم ، فالخروج منه الى قناة  
البيض ، فهي على اتصال بالرحم .

أما البويضة فتخرج من المبيض الى فجوة في الجسم  
عند فم قناة البيض . ثم هي تدخل هذه الفوهة لتجري  
في القناة لتلتقي بالحيوان المنوي فيها .

وهنا لا بد من وقفة لنسأل سؤالاً بسيطاً : كيف  
عرفت البويضة ان هذا هو الطريق الذي لا بد هي سالكته .  
بل كيف عرف الحيوان المنوي ان هذا هو الطريق للقائها ؟  
ويلتقيان فيحدث الاخصاب . وتظل البويضة متجهة  
نحو الرحم لتستقر فيه ، وتلتحم بأحد جدرانها .

ثم يأخذ الجنين يتنشأ .  
وقلنا الدورة تبدأ بأول الحيض ، وتنتهي بأول حيض  
جديد . وتستغرق الدورة لتكتمل ٢٨ يوماً على العموم .

### منتصف الدورة أكثر أيامها

#### احتمالاً لحمل

ولخروج البويضة من المبيض ، ناضجة مكتملة

الشهرية تبدأ ببدء الحيض ، ونزول الدم  
من المرأة ، وتنتهي عند بدء الدورة من  
جديد ، ببدء حيض جديد .

## الدَّوْرَةُ

فبين هذا البدء والنهاية تتم عملية الاخصاب، عملية  
الخلق ، التي كنت أنا وانت من نتائجها .

والاخصاب يتم بالتقاء بويضة من المرأة ، بحيوان  
منوي من الذكر ، وذلك عند اتصال الرجل بالمرأة . وهذا  
شيء معروف مشهور .

### بيضة المرأة

وبويضة المرأة تنشأ في أحد مبيضيهما . ففي المبيض  
خلايا تناسلية مهيئة لأن تنضج حيث هي من المبيض ،  
ثم هي تخرج لتلقى حيوان الرجل . وينتهي الكثير من هذه  
الخلايا ، في مبيضي المرأة للنضوج والخروج لهذا اللقاء ،  
ولكن قضت حكمة الخلق بأن لا تنضج ، فتتم نضجها ،  
وتخرج للقاء الحيوان المنوي للرجل ، غير خلية واحدة .  
وفي القليل خليتان ليكون من ذلك التوائم .

وتسمى مثل هذه الخلية الناضجة ببويضة المرأة ،  
وتسمى عملية النضوج بالخروج بعملية التبويض .

### الحيوان المنوي

والحيوان المنوي للرجل يحمله مني الرجل عند  
الامناء ، وهو يتحمل بالملايين . ولكن لا يصل من هذه

فيه . ذلك لأن التبويض يحدث عادة قبل انتهاء الدورة بنحو ١٤ يوما . أما بعده عن ابتداء الدورة فغير ثابت دائما . فإذا عيّن الانسان هذا اليوم ، صار هو واليومان أو الثلاثة التي تتبع ، يمثلان قمة الاخصاب . وفيها يحدث الاتصال لمن يريد حملا . أو في غيرهما يحصل الاتصال لمن لا يريد حملا . مع التوسع في الاحتياط لمن لا يريد حملا منعا لخطأ التقدير ، كأن يمتنع عن الاتصال قبل اليوم الرابع عشر بقليل من أيام ، وبعده بقليل من الأيام .

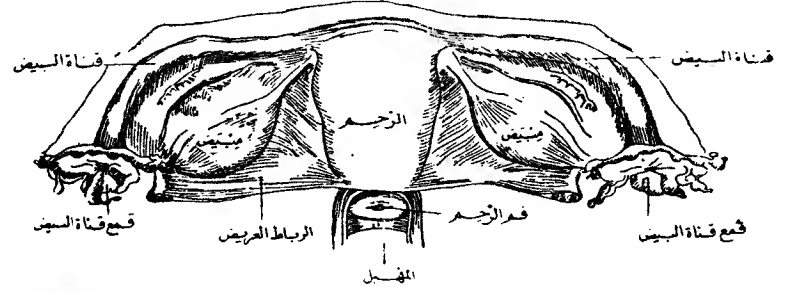
### ارتفاع الحرارة من علامات التجهز للحمل

عند التبويض ، أي اكتمال البويضة في المبيض وانفصالها ، وتهيتها للاخصاب ، ترتفع درجة حرارة المرأة . انها تتأرجح قبل التبويض بين ٣٦ر٣ درجة مئوية وبين ٣٦ر٨ درجة مئوية مثلا . فإذا حدث التبويض ارتفعت الدرجة الى ٣٧ درجة أو الى ٣٧ر٣ درجة وفي هذا بعض الهدى لمن يريد الحمل ولمن لا يريد .

### ما الحيض ؟

بقي سؤال : ما الحيض ، وكيف ومتى يقع ؟ ليس أحد لا يعرف معنى الحيض . انه الدم الذي يخرج من المرأة كل شهر تقريبا . واليوم الأول الذي يخرج فيه الدم نجعله اصطلاحا أول الدورة . والادماء يستمر عادة اربعة أيام ، وقد يزيد عند بعض النساء الى سبعة . وعند انتهائه تبدأ عمليتان ، واحدة في المبيض ، وأخرى في الرحم . المبيض يتجهز للتبويض ... لانتاج البويضة الناتجة التي ستطلب الحيوان المنوي لتلقح . وهذه يتم تكوينها ونضجها حول منتصف الدورة . والرحم كذلك يتجهز للقاء البويضة الملقحة ، وذلك بتكاثر بطائنه ، وتضخمها ، وحدث تغيرات فيها تتعلق بالفرد التي بها ، وبأوعية دمائها . حتى اذا هبطت البويضة الملقحة ، انفرست في هذه البطانة ، ثم يبدأ بتشكيل الجنين . وهذا يحدث في بطانة الرحم في النصف الأول من الدورة . ويستمر في النصف الثاني منها .

ولكن اذا فشل التلقيح ، فلم تلتق بويضة الأنثى بحيوان الذكر ، لم يعد هناك حاجة الى هذه البطانة . انها أصبحت غير ذات موضوع . فلا تنتهي الدورة حتى تكون البطانة قد انضمرت واستعدت لتتسلخ عن الرحم ، وعندئذ يخرج الدم ، فيكون الحيض . وبعد تمام الحيض يبدأ الرحم يكون بطانة جديدة لبويضة جديدة ، لعل وعسى أن تتلقح فيكون حمل ، وتكون ولادة . ولمنع الحمل طرق أخرى ، نتناولها فيما يلي .



الجهاز التناسلي للمرأة : الرحم وهو في الأوسط ، وإلى جانبيه المبيضان وهما لا ينفتحان فيه . وإلى جانب المبيضين فتحتا قناة البيض ، وشكلهما كالقمع ، وهما يلتقطان البويضة الناضجة عندما تخرج من المبيض الذي بجانب كل منهما . ويدخل البويضة الى هذا القمع تسير في قناته حتى تدخل الرحم . أما الحيوان المنوي فيدخل عن طريق المهبل ، ثم الى فتحة الرحم فيدخل اليه ، ثم الى قناة البيض يبحث عن البويضة ليلقحها . فإذا لقحها عابدا جميعا الى الرحم فسكننا جداره وبدأ تكوين الجنين . أما « الرباط العريض » فهو الذي يحمل كل هذه الأجزاء من الجهاز التناسلي ، وهو يمتد ليرتبط مع جدار الحوض في المرأة . انه الحائط الذي به يتعلق كل هذا الجهاز .

النضوج ، موعد مضروب ، هو اليوم الرابع عشر أو الخامس عشر من الدورة ، أي هي تنهيا للاخصاب في أوسط الدورة .

فلا بد للحمل اذن من حيوان منوي يلقاها في هذا الموعد ، والا فلا اخصاب ولا حمل ولا ولادة .

والمنطق البسيط يقول : فمن لا يريد حملا من الأزواج عليه أن لا يتصل بالزوجة في هذا الموعد أو حواليه ، أي في أوسط الدورة الشهرية .

وهذا عكس ما كان يشيع بين الناس قديما . كانوا يقولون انه على من لا يريد الحمل أن لا يتصل بالزوجة في أوائل الدورة ، أو أواخرها ، ولكن في أواسطها . ونحن اليوم نقول انه على من لا يريد الحمل أن يتصل بالزوجة في أوائل الدورة أو أواخرها ولكن لا في أواسطها .

والبويضة ، والحيوان المنوي ، لا تبقى حيويتهمما قائمة الا يوما أو يومين . وهذا يجعل التقاء الاثنين أعسر . ويجعل التخطيط لمنع الحمل أسير . فالفترة التي يحتمل فيها الاخصاب هي نحو من ثلاثة أيام .

الأمر اذن سهل جدا ، لمن يريد حملا ، ولمن لا يريد حملا ، فوسيلة ذلك التقيد بالمواعيد ، بمواعيد الدورة .

### ولكن ..

ولكن هل مواعيد الدورة ثابتة هذا الثبوت الجميل الذي وصفناه ؟

بالطبع لا . قلنا ان الدورة طولها ٢٨ يوما ، أي اربعة اسابيع ، ولكنها ليست هكذا عند كل النساء . وعند المرأة الواحدة قد يتغير طولها من شهر لشهر . اذن لا بد من تسجيل طولها ، عند المرأة الواحدة ، من شهر لشهر . وتخرج من هذا التسجيل لأشهر عديدة فكرة عن الموعد الذي تنتهي فيه الدورة . وهو أهم من الموعد الذي تبدأ





# مَنعُ الحَمَلِ بالأَقْرَاصِ

## تتعاطاها المرأة بالفم

تستقر في جدار الرحم ، حتى تكف الفدة النخامية عن فرز هذا الهرمون . ان عمله قد انتهى .  
ويظهر في الدم هرمون آخر .  
واسم هذا الهرمون غريب على اللسان العربي كذلك .  
انه البروجيستيرون Progesterone .  
وهذا الهرمون يقف انضاج البويضات في المبيض ،  
ما دام قد حصل اخصاب . ما دام قد حصل تلقيح . اذ  
ما فائدة بويضة اخرى تلحق بالاولى ؟  
ولنسم هذا الهرمون « واقف انضاج البويضة » .  
هما هرمونان اذن : واحد فاعل ، والاخر مانع فعله .

### القرص الذي يمنع الحمل

كان من الطبيعي جدا ان يتجه البُحاثُ، لمنع الحمل،  
الى الهرمون الذي يمنع البويضة من أن تنضج في المبيض،  
اي ان يتجهوا الى البروجيستيرون .  
وقد فعلوا .  
خلّقوا في المعمل مادة كيميائية تشبه البروجيستيرون .  
اقراسا تتعاطاها المرأة بلعا فيقف الحمل .

الكيمياء تتحكم في الجسم كله . في هضمه ،  
ودمه ، وعصبه ، وفي الحياة وفي الموت . وهي  
تتحكم في الاخصاب .

قلنا ان البويضة تنضج أولا في مبيض المرأة قبل ان  
تخرج منه . فما الذي ينضجها ؟ انه مركب كيميائي يصنعه  
الجسم ، من تلك المركبات التي تسمى بالهرمونات، والفدة  
هي التي تصنع الهرمونات . والفدة التي تصنع هذا  
الهرمون لا توجد في المبيض كما قد يتبادر الى الازهان .  
انها غدة تقع من الجسم بعيدة جدا عن المبيض . انها الفدة  
النخامية الصغيرة التي توجد بالرأس تحت الدماغ . وتفرز  
هذه الفدة هذا الهرمون فيجري في الدم ، فاذا وصل الى  
المبيض انضج البويضة المطلوبة كل شهر .

واسم هذا الهرمون غريب على اللسان العربي .

انه الفوليكولين Folliculin .

ولنسمه لغرضنا الحاضر « بالهرمون منضج  
البويضة » .

ثم لا تلبث هذه البويضة من بعد اخصاب ، ان

## التجربة

انهما رجلان عملا في هذا الحقل ، وانتجا ما انتجا .  
اولهما الدكتور Dr. Gregory Pinsus بمدينة ورستر  
Worcester بالولايات المتحدة .  
وثانيهما الدكتور جون رك John Rock بمدينة  
بسطن ، بالولايات المتحدة ايضا .  
وجربوا هذه الاقراص في ٨٥٠ من النساء ، في كل  
من برتوريكو Porto Rico وهايتي Haiti . ولم يحدث ان  
احدهن حملت قط . ولما توقف تعاطي الاقراص ، عاد  
الحمل الى ما كان عليه .

ولقد اقر الطبيبان الباحثان انهما لقيتا متاعب في اول  
الامر في الأشهر الأولى من التجربة : ميل للقيء . آلام في  
المعدة . عدم انتظام في مواعيد العادة الشهرية . ولكن  
هذه الأعراض ما لبثت أن اختفت .

## الأقراص في الأسواق

وتباع هذه الأقراص عند الصيدالة في الولايات  
المتحدة .

وهي صنفان :

الصنف الأول يسمى انوفيد Enovid وتصنعه معامل  
Searle & Parke . والصنف الثاني ويسمى نورلوتين  
Norlutin وتصنعه معامل دافيز Davis .  
وصنف ثالث يصنع في إنجلترا ، تصنعه  
The British Drug House .

## طريقة تعاطي هذه الأقراص

تبدا الزوجة ببلع قرص في اليوم الخامس من  
الدورة ، وقرص في السادس ، وهلم جرا ، الى أن يبلغ  
ما بلغت ٢٠ قرصا . وآخر قرص يُبلع في اليوم الرابع  
والعشرين .

وترى من ذلك ان هذه الأقراص تغطي الزمن الذي  
يمكن أن يكون فيه تبويض وتلقيح .

## موقف الحكومات من هذه الأقراص

أباححت حكومة الولايات المتحدة بيعها للجمهور .  
وأباححت الحكومة البريطانية بيعها للجمهور ، ثم جعلتها  
من العقاقير التي يصفها الطبيب فيما يصف من العقاقير  
تحت نظام التأمين الصحي . وبذلك لا تدفع المرأة فيها  
أكثر من شلنين في الشهر الواحد ، بينما ثمنها خارج نظام  
التأمين ١٧ شلنا .

فلا بد اذن من وصفة طبيب .

وعندما أباح وزير الصحة في بريطانيا وصف الأطباء

لهذه الأقراص ، تحت نظام التأمين الصحي ، قال انها  
توصف « لحاجات طبية » ، وترك للطبيب أن يحدد هذه  
الحاجات الطبية .

سأل طبيب : هل من الحاجات الطبية أن امرأة  
تأتي ، وعندها من الذرية ستة اطفال ، وتطلب وقف  
الحمل ، فتكون هذه حاجة طبية؟ أم هي حاجة اجتماعية؟  
أم هي مزيج من الاثنين .

وتسأل آخر : كيف نعطي هذه الأقراص ونحن  
لا ندرى ما يكون من اثرها في المرأة بعد سنين من تعاطيها؟  
انه لا بد من الزمن الطويل لمعرفة اثرها الطويل ، فلعل  
فيه ضرا .

واجابه آخر : ولكن هذا لا يظهر الا مع التجريب ،  
وانت تمنع التجريب . والحق ان التجارب التي حدثت  
الى الآن لم يظهر منها سوء .

## طبيب يخطب في ٨٠٠ من أعضاء

### رابطة التخطيط العائلي

كان هذا في إنجلترا .

أما الطبيب فهو الدكتور سواير Gerald Sweyer ، وهو  
أحد أعضاء اللجنة التي تشكلت لبحث شئون الاخصاب  
والتحكم فيه في إنجلترا .

وخطب في هذا الجمع فقال ان الدلائل التي جاءتنا من  
بقاع من الأرض متفرقة دلت على أن هذه الأقراص لمنع  
الحمل لا ضرر منها قط ، وأنه لم تظهر فيمن جرّبونها  
شواهد تشير ، ولو من بعيد ، على احتمال الاصابة  
بالسرطان أو بغيره من الأمراض . وكذلك لم يكن هناك  
ما يدل على أن اخصاب المرأة من بعد استخدام هذه  
الأقراص يقل . ان النتيجة عكس ذلك ، فان هذه  
الأقراص عندما يتوقف استخدامها تزداد خصوبة المرأة  
عما كانت أولا .

## معارضة الكنيسة

والكنيسة الكاثوليكية تقف من استخدام هذه  
الأقراص موقف المعارضة ، لا لأن المسيح ، صلوات الله  
عليه ، صدع في هذا الأمر برأي أو وحي ، ولكن لأن رجال  
الكهنة يرون أن كل تدخل في الطبيعة تدخل في إرادة  
الله . فهم لا يرتضون غير منع الحمل المؤسس على تاريخ  
الدورة ، وامتناع الرجل عن المعاشرة في أوسطها .

وغير ذلك موقف الكنيسة البروتستانتية .

وحتى بعض رجال الكنيسة الكاثوليكية أحنوا رؤوسهم

أخيرا لواقع الحياة ، فأجازوا ما حرّم غيرهم .

# عقار

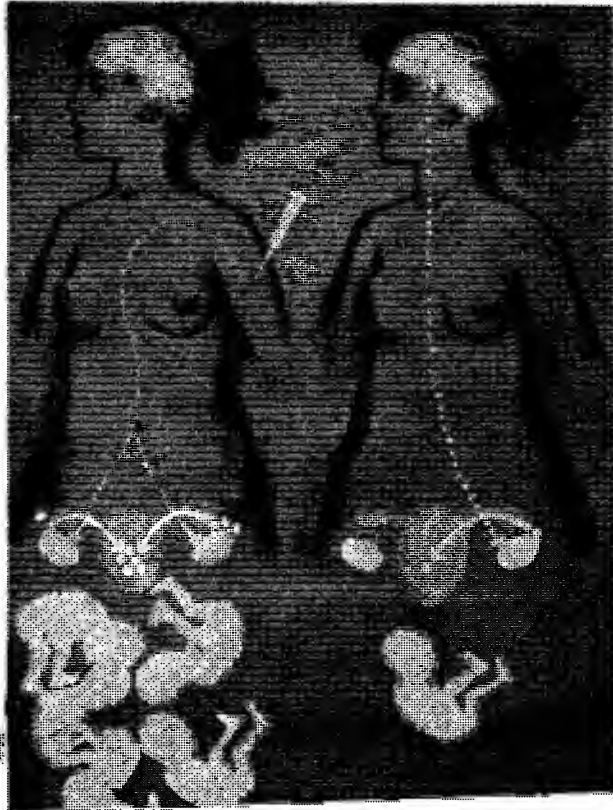
## ليس كل عقم يرجى شفاؤه

ان النساء العقائم يرجع سبب عقمهن الى أسباب كثيرة ، منها الأورام ، ومنها عدم اكتمال النمو ، ومنها انسداد المسالك ، الى آخر ما هناك من أسباب . ولكن نحو ٥ في المائة منهن يرجع عقمهن الى عدم كفاية ما تصنع أجسامهن من هرمونات جنسية .

ويرجع هذا القصور الى الغدة النخامية Pituitary gland وعملها في الحمل ، وحثه .

ان الغدة النخامية جسم صغير ، موضعه تحت المخ . وهو يفرز افرازات عدة ، أي هرمونات ، لها آثار مختلفة في وظائف الجسم المختلفة .

الرسم الأول : امرأة انتج مبيضها بيضة واحدة ، تخصب لتمطي جنينا واحدا . الرسم الثاني : امرأة كانت عقيما ، ثم حقنت بالمنشط ، فانتج أحد المبيضين بويضتين والثاني ثلاثا ، لقحت فانتجت خمسة توائم .



خبر يثير الناس ، كخبر يتصل بوفاة أو ميلاد . لا سيما اذا خالف هذا عرف السواد .

وخبر اليوم ، الذي ترددت اصداؤه ، ان عقارا جديدا ، لطبيب سويدي ، تعاطته زوجة لا تحمل ، في الركن البعيد الأبعد من الأرض ، بزيلندة الجديدة ، فانتجت خمسة من التوائم .

وان هذا العقار نفسه ، عقار الطبيب السويدي ، تعاطته زوجة أخرى لا تحمل في نفس بلد الطبيب الباحث ، فأولدها توائم خمسة .

وتقاربت الحادثتان زما ، فكانتا أقوى اثارة . وحدثنا والطبيب المعالج ، بعيدا عن جامعته ، يصطاف في جزيرة في بحر البلطيق .

وليس هذان الحادثان فريدين ، فقد سبقتهما ولادات اولد فيها العقار النساء التوائم مثنى وثلاث .

## الطبيب الباحث

ونبدأ بالطبيب الباحث .

انه الدكتور جيمتسل Carl-Axel Gemzell في الخامسة والخمسين من عمره ، له شهرة قبل هذا الفتح واسعة . وهو استاذ في جامعة ايسالا Upsala ، استاذ علم الولادة وأمراض النساء بها . ومن شهرته السابقة انه مبدع كاشف الحمل ، المعروف باسمه ، وبه يكتشف باكرا ان كانت المرأة حاملا أو غير حامل .

ومن الغريب ، ان الطبيب ، منسّر الولادة للأسر ، هو نفسه عديم الخلف .

زاره صحفي ، وأراد أن يعرف الحافز الذي حفزه الى هذا البحث الطريف ، وسأله ، فلم يجب . أدرك الطبيب ان جواب هذا السؤال يتصل بكشف حالته هو شخصا ، وهو يأبى أن يتحدث عن شخصه ، ولا أن يتدخل احد في خصوصياته . ولكن جاء الجواب منه في سياق الحديث بعد ذلك على غير عمد . قال انه تزوج زوجته الحاضرة ، منذ ٢٩ عاما ، ولم يرزق ببنين أو بنات . وقال انه ود لو فعل . فأدرك الزائر الحافز الذي عنه سأل .

اما الفكرة الثانية التي توارثها فهي انه انما اراد بهذا العقار ان تأتي المرأة بطفل واحد ، لا ان تأتي بهن رباع وخماس .

ان الطفلة الانثى تولد وبمبيضا مئات الالوف من خلايا جنسية ، يحتمل انضاج الواحدة منها بعد الواحدة ، لتخرج من المبيض بعد نضوج ، بيضة تامة النمو فتجري في قناة البيض وغايتها دخول الرحم . وهي في هذه الأثناء تلتقي بالحيوان المنوي ، يأتي من الرجل ، فتتلقح . وبيضة واحدة هي التي تنضج في الشهر الواحد . وقد تنضج اثنتان ، وهذا نادر . اما ان تأتي الأم ، بعدة من توائم ، فاحتمال في الاحصاء المعروف بعيد . انه واحد من عدة ملايين .

والعقار الجديد يجعل من هذا النادر شيئا سويا . ومن الناس يودّ أن يكون له كل عام خمسة أو ستة من الأطفال ؟ انهم اذن ستون بعد عشرة أعوام أو اثني عشر عاما . فمن أين لهم الطعام ، ومن أين الكساء ، وأين السقف ، وأين البلد التي تحتمل كل هؤلاء ، والى أي درك من الفقر ينزلون .

ثم كم من أرحام النساء تحتمل حمل التوائم خمسة ، خمسة . ان أكثرها تموت اذ تولد .

والمرأة السويدية التي ولدت توائم خمسة ، مات منهم أربعة ، وبقي واحد حاول الأطباء ابقائه حيا . على أن الطبيب العالم يأمل أن يجد لكل عقبة وثبة تتخطاها . والعقبة الأولى التي لا بد له ، ولأمثاله ان يتخطوها ، انما هي تقدير الجرعة اللازمة لكل عقيم على حدة . فالظاهر ان الجرعة التي تزيد ولو قليلا تكون لها آثار بعيدة ، توائم عدة .

والدكتور جمتسل ذو امل كبير . انه يأمل أن يجد علاجا لعقم الرجال كذلك ! انه يقول ان هذا النقص في الهرمونات يسبب عقم الرجال ، وان ٥٠ في المائة من عقم الأسر مردّة الى عقم الرجال لا النساء .

### والدكتور الإيطالي

ودكتور آخر سلك نفس السبيل ، ثم اختلف . انه الدكتور بير دونيني Piero Donini انه مدير «مختبر بحوث سيرونا» بروما . فهو ايطالي .

وعقاره يسمى برجونال Pergonal وهو الآن في الولايات المتحدة ، يختبره ، بحاثها .

والدكتور الايطالي بدأ بحوثه أيضا بأجسام الموتى ، يطلب غنددها النخامية . ولكنه تحول . وصار يستخلص هذه الهرمونات من بول النساء اللاتي بلفن سنّ اليأس . وعقاره هذا هو الآن في الولايات المتحدة ، يجربونه ويختبرونه . وهو يقول انه أيسر وآمن من عقار صاحبه . وقد عالج الطبيب الايطالي ، بعقاره هذا ، نحو ألف من النساء ، أكثرهن في روما .

ومن هذه الهرمونات هرمونان جنسيان ، أحدهما يعرف اختصارا بالحروف الثلاثة F.S.H. وهي اختصار المنشط للحويصلة ( وهي الكيس الذي فيه تنضج بويضة المرأة وهي في مبيضاها ) .

اما الهرمون الثاني ، فيعرف اختصارا بالحرفين L.H. ، وهما اختصار للكلمتين Luteinising Hormone ، أو هرمون الأجسام الصفراء في المبيض ، وله آثار عدة منها تنشيط الخلايا الداخلية في مبايض النساء . والنقص في هذين الهرمونين ، في المرأة يسبب عقمها ، فلا تنضج في مبيض لها بيضة ، ولا تأتيها العادة الشهرية اذن .

### استخلاص الهرمونات من حيوانات

ان العلماء الذين سبقوا ، بدأوا بحوثهم بالحيوانات ، كالخراف والخنازير . انهم انتزعوا من هذه الحيوانات غنددها النخامية ، ومن هذه الغدد استخلصوا الهرمونات المطلوبة وحقنوها في النساء ، ولكن أجسامهن أبت ان تقبل هرمونات تجيء من حيوانات .

### استخلاص الهرمونات من آدميات

عندئذ خطر خاطر لصاحبنا ، الدكتور جمتسل ، بأن يأتي بهذه الهرمونات من النساء . من آدميات بدلا من حيوانات . من نساء عقب موتهن مباشرة . وفعل ، وجرب ، وحقق . وكانت هذه النتائج التي ذكرنا .

وهو بدأ بحوثه ، مع فرقته السويدية ، منذ عام ١٩٥٨ .

### اسم العقار

واسم العقار الذي يحقنه الدكتور جمتسل جنادو تروفين Gonadotrophine ، والمقطع الأول ، جونادو Gonado ، نسبة الى الغدد التناسلية ، والمقطع الثاني تروفين Trophine ، مقطع يضاف للعقاقير فيه معنى التنشيط .

واذن فمعنى اسم العقار المنشط التناسلي ، وهو اسم قمين بأهدافه . وهو اسم عام متداول بين الاطباء ليس فيه جديد .

### فكرتان توارثان الطبيب الباحث

ومع هذا ظلت فكرتان توارثان الدكتور جمتسل ومن اتبع خطته في علاج هذا النوع من العقم .

أول الفكرتين صعوبة الحصول على هذا العقار . انه من رؤوس نساء تموت . ونعم ، تأتيه اليوم من أقاصي الدنيا غدد نخامية كثيرة منزوعة من رؤوس نساء ماتت ، ولكن ، كم تحتاج الثلاث عشرة من الحقنات اللازمة للمرأة لتحمل ، من هذه الغدد النخامية ؟ انها تحتاج الى مائة غدة ! الى مائة امرأة تموت .

افرازها المخاطي الى مجرى البول الذي هو نفس مجرى  
المني .

والبرستاتة هي الغدة التي يخشاها الشيوخ ، فهي  
تتضخم ، وينتج عن تضخمها ضغط على مجرى البول  
يمنع نزوله ، فانحباسه ، فالمرت العاجل . ويتدخل  
الجراح فيزيل الغدة كلها . . ومن العجيب ان ازالته لا  
تؤثر تأثيرا يذكر في الجهاز التناسلي للرجل . بل ان  
هذا الجهاز كله قد يقطع منه ما يقطع ، او يختل منه  
ما يختل ، ولا يؤثر هذا في حياة الرجل كما يؤثر مرض  
يصيب القلب أو الكبد أو الأمعاء .

فكانما الحياة تعتمد على الطعام والشرب أولا ، ثم  
للانسال المكان الثاني .

### القذف

ولا يفوتنا أن نذكر أن القذف ، تلك الظاهرة التي  
يبدأ بها الخلق ، والتي لولاها لما كان لك أو لي أنا وجود  
أقعد فيه بقلم الى ورق أكتب فيه الآن ما أكتب ، هذا  
القذف يحدث عندما تنقبض عضلات جدران القناة حاملة  
المني لتفرغ حيواناتها المنوية ، عن طريق قناة القذف ،  
في مجرى البول . وفي هذه الأثناء تفرز الغدد التي  
وصفنا افرازاتها لتنضم الى الحيوانات المنوية فيكون  
منها جميعا المني .

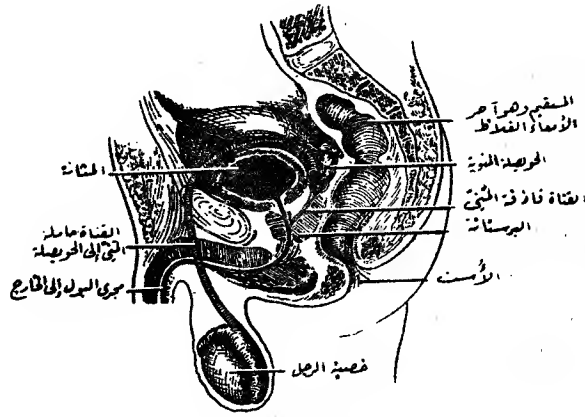
### الحبل المنوي

ولقد ذكرنا الخصية ، وما يخرج منها من انبوب  
يحمل الحيوانات المنوية ، ويذهب بها الى داخل البطن .  
ولكن الخصية عضو حي ، فهو يحتاج الى التغذية .  
والى الدم ، والى الشرايين تحمل اليه الغذاء ، والى  
الأوردة تحمل عنه نفايات التغذية . وهذا كله يأتي  
الخصية . فالذي يخرج من الخصية ليس القناة حاملة  
المني وحدها ، ولكن يخرج معها ، ومنضمًا اليها جملة  
كل ذلك ، من شرايين ، الى أوردة الى اعصاب ، الى  
أوعية لمفاوية ، ويتألف منها شيء كالحبل ، يعرف فعلا  
بالحبل المنوي .

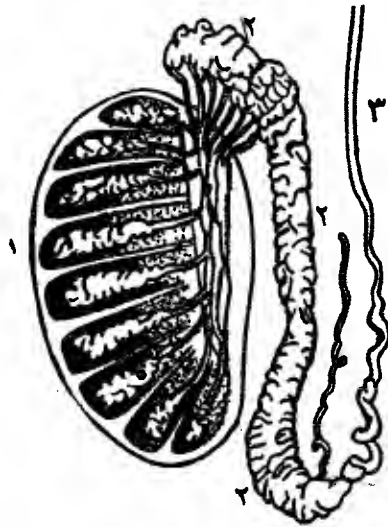
### جراحة منع الحمل

من بعد هذا الوصف كله ، على شدة اختصاره  
واختزاله ، تتضح الجراحة التي هدفها منع الحمل عن  
طريق الرجال .

فالمسألة بسيطة . هذا الحبل المنوي يشمل القناة  
حاملة المني . فالهدف من الجراحة هو منع هذه  
الحيوانات المنوية أن تخرج عند مباشرة النساء . ومنعها  
يكون اما بقطع هذه القناة ، أو ربطها .



الجهاز التناسلي في الرجل (١) الخصية ، وهي العضو الأساسي في  
الجهاز ففيه تصنع الحيوانات المنوية التي تلقح بويضة المرأة ،  
وينتج من التلقيح الأطفال . وتري في الصورة أنبوية غليظة كأنها ملقاة  
على ظهر الخصية ، فهذه هي القناة التي تخرج اليها الحيوانات  
المنوية في سبيلها الى البطن وتسمى بالبربخ . (٢) القناة حاملة المني ،  
وهي تخرج من البربخ ، واليها تنتقل الحيوانات المنوية لتحملها الى  
البطن . وهذه القناة تمضي صاعدة فتدخل الى البطن وتدور فوق  
المثانة التي يتجمع فيها بول الإنسان حتى تصل الى خلفها .  
(٣) الحويصلة المنوية وهي تفرز مادة لزجة تنضم الى الحيوانات المنوية  
لتؤلف المني . وهذه الحويصلة تصب ، هي والقناة حاملة المني ، معا ،  
في القناة القاذفة التي تقذف بالمني عند المباشرة . (٤) مجرى البول  
ويخرج من المثانة ، وتفتح فيه القناة القاذفة قريبا من المثانة ، وعندئذ  
يصبح مجرى المني هو مجرى البول نفسه . (٥) البرستاتة وهي الغدة  
التي تدور حول مجرى البول عند خروجه من المثانة وانضمام القناة  
القاذفة اليه في مجرى واحد . وهي غدة تفرز افرازات تضاف الى  
المني . والبرستاتة هذه هي التي تتضخم عند الشيوخ فتحبس البول ،  
وانحباس البول اذا لم يعالج أدى سريعا الى الموت .



### هذه هي الخصية

الخصية (١) وهي  
العضو الوحيد في  
الجسم الذي يصنع  
الحيوان المنوي ، ذلك  
الذي يجتمع ببويضة  
المرأة ، ليكون الخلق .  
وهي كما ترى في  
الصورة تتألف من  
فصوص شكلها  
كالخروط بداخلها  
أنايب كثيرة ملتوية ،  
بها الخلايا التي تتحول  
بالتنريج حتى تصبح  
حيوانات منوية كاملة ،  
ذات راس وذات ذيل  
تتحرك به في السوائل .  
وهذه الفصوص تصب

الحيوانات المنوية مع ما تفرزه من سائل قليل في البربخ رقم (٢) . ولا  
يفوتنا أن نقول ان النسيج الذي يضم فصوص الخصية به خلايا تعرف  
بخلايا ليديج Leydig تصنع الهرمون الذكري الذي يجري في الدم ويعطي  
للإنسان اشكال الرجولة المروفة ووظائفها . وهذا هو العمل الخطير  
الثاني الذي تقوم به الخصيتان . واما البربخ (٢) فهو أنبوية هي مجمع  
المجاري التي تخرج من الخصية ، وفيه تخزن الحيوانات المنوية .  
وهذه الحيوانات تستكمل نشأتها لا سيما قدرتها على الحركة باستخدام  
ذبولها ، وذلك في البربخ . . وبعد البربخ تأتي القناة حاملة المني (٣) ،  
وهي تنقل الحيوانات المنوية بما انضم اليها من افراز ، الى البطن  
على نحو ما وصفنا في الصورة الأخرى .

الشهوة التي أودعها الله في الرجال لتفريهم بالانسال ، ولولاها لأصابهم الكسل وانقطع النسل وفني الناس . فما كانت الشهوة عبثا ولا كانت لرفه الرجال وتطبيب خاطرهم .

### شروط

وهذه الجراحة تجري في بلد كالهند بشروط . ومن شروطها أنه لا يؤذن رسميا بها الا للآباء ذوي العيال الكثيرين . ومن شروطها أن توافق الزوجة كتابة على تعقيم زوجها على هذا النحو .

وقد أجريت العملية وفقا لذلك في الهند لنحو ١٦٠٠٠ رجل في عام ١٩٦٠ . ولكن المعروف أن هذا العدد صار الى ثلاثة أو أربعة اضعاف ما كان في العام بعد ذلك .

### ماذا لو ندم الرجل من بعد اعقام ؟

وهذا يحدث لبعض الناس . يفقد الرجل زوجته ، ويتزوج من جديد ، وتطلب الزوجة الجديدة الولد . يفقد الرجل بعض أولاده ، ويريد أن يستعيز عن مفقود .

أو حتى هو يحس احساسا ، صوابا أو خطأ ، بأن شيئا منه أصيلا قد انتزع ، ويريد استرداده . عندئذ يقول الطب نعم . نعم نستطيع رد القدرة على الانسال اليه . ان الذي انقطع يمكن وصله .

فالأخبار تقول ان الدكتور فدكه Phadke أجرى جراحة الوصل في ٢٢ حالة ، نجح منها ٢١ حالة . ارتدت اليهم القدرة على الانسال ، بارتداد الحيوانات المنوية الى المني وجريانها فيه .

ان الحيوانات المنوية ، عند اجراء الجراحة ، جراحة التعقيم ، لا ينقطع تولدها في الخصي ، ولكنها لا تجد سبيلها الى المني فتموت ، ولكن تظل تتولد .

وفي الولايات المتحدة أجريت جراحة التعقيم لنحو ٢٠٠٠٠ رجل ، ومن جراحها من يقوم بهذه الجراحة على نحو يسمح بالوصل من بعد انقطاع نسل . وهناك قام الدكتور بوت Boet باجراء جراحة وصل لأربعة وعشرين رجلا ونجح في وصل ٢٢ حالة منها .

وهنا بالطبع لا بد من تحذير يقول به المختصون . ان جراحة الاسترداد لا يجب أن تتأخر طويلا . سنتان أو نحو ذلك فيهما الكفاية .

ومع هذا فقد وقع أن استرد رجل قدرته على انجاب الأولاد ، تلك التي ذهبت بها الجراحة ، وكان هذا بعد ٩ سنوات من هذه الجراحة الأولى .

### في اليابان

تأتي الأخبار بأن هذه الجراحة تجري في اليابان على مجاميع من الرجال ، دفعة من بعد دفعة ، فمنذ بضع سنوات أنشأوا هناك مخيمات متنقلة لهذا التعقيم الجراحي . وقد أجريت هذه الجراحة في عام ١٩٥٥ في أحد هذه المخيمات لعدد من الرجال بلغ ٧٥٤ رجلا ، ولم يستغرق اجرائها لهم غير بضعة أيام . وفي عام ١٩٥٩ بلغ عدد الرجال الذين عقموا بهذه الطريقة في اليابان ما بين ٧٠٠٠ الى ٨٠٠٠ رجل .

### في الهند

وتأتي الأخبار بأنه في الهند شاعت هذه المخيمات شيوعا كبيرا . وهي خيام كبيرة نصبت في غير فصول الأمطار ، قصدًا الكثير من الفلاحين وأهل القرى ، في فرح ومرح ، وهناك سجلوا أسماءهم لهذه الجراحات . وأجريت لهم بالدور ، وبقوا حيث هم من بعد اجرائها يومين أو ثلاثة أيام قبل أن يرتحلوا . وكانت الجراحة بالمجان ، والعناية من بعد الجراحة بالمجان . فضلا عن هذا أعطى كل رجل ٥٠ روبية ( نحو ٤ جنيهات استرلينية ) ، وهو مقدار من المال له عند الفلاح الفقير قيمة . أعطى لكل رجل تحت الخمسين من العمر ، اما ما فوق الخمسين فاعقاه ، عندهم ، أو اطلاقه ، لا يؤثر في عدد سكان الهند تأثيرا كبيرا .

وان كان الرجل موظفا أعطته الحكومة اجازة ٦ أيام . وتعطي حكومة باكستان لمثل هذا اسبوعا . وبالطبع كل هذا التشجيع لسبب ظاهر ، هو الحد من النسل ، حيث يكون في البلاد ازدحام وفقير .

### الجراحة لا تنقص

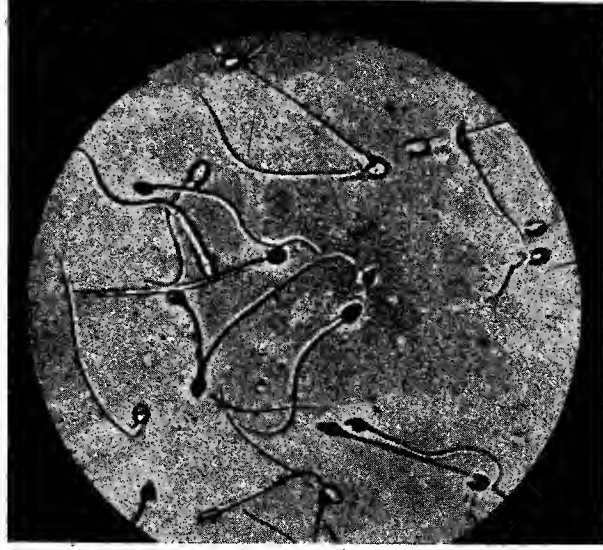
#### من قدرة الرجل على المباشرة

هذه حقيقة واقعة ، والا كانت هذه الجراحة لا تنتج الا الخصيان . ومن من الرجال يريد أن يصبح خصيا ، ولو أعطوه ملء خزائن قارون ذهباً ؟ ( أم هناك شك فيما أقول ؟ )

على كل حال عرفت الحكومات التي تقوم بتقليل عدد سكانها بكل وسيلة (ومنها تعقيم الرجال بالجراحة) ، عرفت أنه لا بد من اشاعة هذه الحقيقة في الناس .

لهذا عمدت الى هؤلاء الذين أجريت لهم هذه الجراحة ليقوموا هم باشاعة هذا الامر ، وفي الهند خاصة .

والواقع ان هذه الجراحة لا تنقص من مقدار القذف عند المباشرة ، ولا من قوته ، ولا من شهوته ، وهي الشهوة التي اتخذها الكثير من الناس غاية ، فضلوا . فما هي بغاية وانما هي وسيلة الى غاية . انها



.. صورة فوتوغرافية لحيوانات منوية لرجل ،  
أخذت في جزء من عشرة آلاف جزء من الثانية .  
وهي ترى كأنها ثابتة وما هي بثابتة ..

## منع الحمل

## حبوب تعطى للرجل

المنوية شيئاً فشيئاً . وبعد شهرين أو ثلاثة أشهر بلغت  
هذه الحيوانات أعدادها الأولى ، وزادت أعدادا .

وحدث عندهم ما حدث للنساء بعد تعاطي حبوبهن،  
ثم وقف تعاطيها . زاد مقدار الإخصاب عند الرجال ، أي  
القدرة على انتاج الأطفال ، كما كان زاد عند النساء .

ولكن .. لم تؤثر هذه الحبوب في الرغبة الجنسية  
عند النساء أثناء تعاطيها إياها . ولكنها ، عند هؤلاء  
الرجال، ذهبت بهذه الرغبة فيهم أثناء التعاطي كل ذهاب!  
خسارة كبيرة !

وبالطبع عادت الرغبة في هؤلاء الرجال بانقطاع  
الحبوب . ولكن ما الفائدة؟!

حبوب النساء اذن ، اذ يتعاطاها الرجال ، تمنع  
الحمل ، ولكن تذهب بالرغبة الجنسية لدى هؤلاء  
الرجال ، ولو الى حين .

### المصادفة تفتح للعلماء بابا جديدا

كان لا بد من البحث عن مركبات كيميائية أخرى  
غير هذه التي أعطيت للنساء . وكانت المصادفة قد سبقت  
وفتحت للباحث الطريق . ولكم تفعل المصادفات في

كان من الطبيعي أن يخطر ببال العالم الباحث  
في منع الحمل ، والحد من السكان ، أن  
يكشف عما تصنع حبوب منع الحمل ، التي  
تتعاطاها النساء ، في الرجال ، اذا هم تعاطوها . وذلك  
بعد أن تراءى لهم نفعها في النساء ، وحتى عند بدء بشائر  
نجاحها الأول .

ولقد فعل أحد هؤلاء العلماء الباحثين ذلك . ولكن  
من أين أتى بالرجال ؟

من السجن . رجال السجن أنفع شيء . انهم في  
صعيد واحد ، يحكمهم نظام واحد ، وهم تحت ادارة  
واحدة . وكان لا بد أن ترضى ادارة السجن عن ذلك ،  
وقد فعلت وتعاونت . وكان لا بد أن يرضى من اختارهم  
من الرجال ، وقد رضوا . أرضوهم بالمال . فائدة بفائدة .

وكان عدد هؤلاء الرجال الذين اختيروا ٣٤ رجلا .  
واعطاهم العالم الباحث من حبوب منع الحمل التي  
يتعاطاها النساء ، حبتين كل يوم ، ولمدة شهر ونصف .

كانت الحيوانات المنوية لهؤلاء الرجال عند بدء  
التجربة ، عادية قوية . ولكن بعد تناول هذه الحبوب  
ضاعت حيويتها حتى انعدمت .

وبوقف اعطاء الحبوب، عادت الحيوية الى الحيوانات



البحوث العلمية ! ومن الباحث من يعمون عن طريق  
تفتحه المصادفة . ومن الباحث الخبيرون الذين يفتنون  
الى اسرار الطبيعة ، ويصفون الى همساتها اذ تهمس لهم  
ولو خفيفة في الاذان .

وقع هذا في عام ١٩٥٠ .

كان العلماء يجربون في الفئران عقاقير كيميائية  
جديدة ، تعرف بالنيترو فورانيات Nitro-furanes  
القصدها ان تقتل فيهم الاميبة ، ذلك الحيوان البدائي  
العجيب ذا الخلية الواحدة ، الذي عنه يتسبب اسهال  
المرضى الشديد الذي يعرف بالدوسنطاريا الاميبية .

بحث لا علاقة له بحمل النساء .

ومع هذا لاحظ العلماء الباحثون ان هذه العقاقير  
فعلت بالفئران الذكور فعلا غير منتظر : صفرت خصيئها ،  
واقفرت حيواناتها المنوية . وعندما اوقفوا اعطاء العقاقير  
عادت الخصي والحيوانات التناسلية الى حالتها الطبيعية .

عقاقير عجيبة ساقتها اليهم الطبيعة ، لا بد سوف  
تنفع الرجال اي نفع : تمنع الاخصاب فيهم . انها العقاقير  
المثالية اذن ؟

وجربوها في الانسان .

ولكن والاسفاه ! ظهر انها عقاقير سامة .

### اشتقاق

ان في اللغة اشتقاق الالفاظ . يشتق اللفظ من  
اللفظ .

وفي الكيمياء اشتقاق مركبات . يشتق المركب من  
المركب . تظهر في المركب الكيماوي المصنوع صفات لا  
يرضاها الكيماوي او العالم الطبي ، فيغير الكيماوي من  
تركيب جزيء هذا المركب ، يحذف هذه الذرة ليضع  
مكانها اخرى ، او تلك المجموعة من الذرات ليحل محلها  
اخرى ، او يضيف اليها من الذرات او ينقص ، ويأتي من  
الجزيء الاول بجزيئات لمركبات جديدة ، هيكلها كهيكل  
المركب القديم ، ولكن تغيرت بعض صفاتها .

وهكذا هم صنعوا في هذه الفورانيات الكيماوية .

وقعوا فيما وقعوا على المركب الذي اسموه اختصارا  
بالمركب ١٨ .

### المركب ١٨

اقول : اشتقوا من هذه المركبات التي اتضح انها

سامة مركبات جديدة لها فعلها في الحيوانات المنوية ، ولكن  
ليس لها سمها .

ومنها المركب ١٨ .

وجربوه في ٣٣ شخصا . فلم تمض بضعة اسابيع  
حتى اختفت الحيوانات المنوية من منيهم اختفاء كاملا .  
وما كفّ الباحث عن اعطائهم هذا العقار حتى اخذت  
الحيوانات تعود سيرتها الاولى . ولم يذهب العقار عند  
تعاطيه بالرغبة الجنسية عند الرجال .

ومن هؤلاء الرجال من ظل يتعاطى هذا العقار هذه  
الخمس من السنوات بدون انقطاع . ومنهم من امتنع عن  
تعاطي العقار بعد هذه الخمس من السنوات ، ثم وجد  
ان قدرته على انتاج الاولاد لم يصبها فتور . ومنهم من  
اقتطع العلماء من خصيهم عينات غاية في الصغر ، بغية  
امتحانها مكرسكوبا . ولما امتحنوها وجدوا خلاياها  
سليمة مهيئة للعمل بكفاية كاملة .

### عند الأستاذ الشهير ، ماك لويد

كان لا بد من توكيد لهذه النتائج .

وارسلوا مقدارا من هذا العقار ، الفوران رقم ١٨ ،  
الى الأستاذ ماك لويد McLeod بجامعة كورنل Cornell  
ليقوم باجراء تجارب عليه .

وكان الأستاذ ماك لويد خبيرا في الحيوانات المنوية  
الانسانية ، وهو اختبر منها اعدادا تعدّ قياسية ، وليس  
كمثله خبير يستطيع ان يحقق ما تصنع العقاقير بهذه  
الحيوانات ، وما قد ينال صاحبها من عقم ، ولو مؤقتا .

واتجه الأستاذ اول ما اتجه الى السجون . وهناك  
تقدم له ستون رجلا ، امتحن حيواناتهم المنوية ، فأدهشته  
اعدادها وأدهشته حركتها ونشاطها . كانت اكثر عددا  
وأشدّ نشاطا منها في الرجال الأحرار خارج السجون !

والسبب ؟

عزا ذلك الى عيش المسجونين داخل السجون :  
عيش منتظم . غذاء طيب ، خلوة من هم . لا شراب  
ولا سكر .

واعطى الرجال ، كل رجل من الستين ، حبتين كل  
يوم . ومنذ الأسبوع الثالث اخذت اعداد حيواناتهم المنوية  
تقل . ويقل نشاطها . حتى بلغ حدا هو دون امكان  
اخصاب النساء اذا هم باشروهن . وبين الأسبوع الثالث  
والرابع اختفت هذه الحيوانات ، دون ان تتأثر بذلك  
القدرة الجنسية عند هؤلاء الرجال اي تأثر ، من اي نوع .

ومنع الأستاذ عنهم العقار ، فأخذت الحيوانات تظهر وتعود إليها حيويتها ، وبعد شهرين أو ثلاثة عادت سيرتها الأولى .

### عقار سنالي ، ولكن ...

هذا هو العقار المطلوب اذن . نتيجة باهرة . وثمنه رخيص . وما هو الا صبر ٣ أسابيع، يتعاطى فيها الرجل هذه الحبوب ، حتى يكون في حال يستمتع فيها بالشهوة الجنسية ، ولكن لا يستطيع أن يخضب المرأة ، أي أن ينتج الأطفال . وهو اذا اراد انتاجها ، فما عليه الا أن يتوقف عن تعاطي هذه الحبوب .

ولكن انتقل الأستاذ العالم بهذه الحبوب من السجون الى رجل الشارع ، الى الرجل الحر الذي يفعل ما يشاء في حياته .

والرجل الحر في الغرب يشرب البيرة ، وهي في بعض الأمم الشراب الجاري .

واختصمت البيرة وهذه الحبوب اختصاصا شديدا . كان الرجل يتعاطى هذه الحبة ، فاذا شرب بيرة ، ولو كوبا صغيرا منها ، على مقربة من تعاطيه الحبة ، أصيب باحتقان شديد في وجهه ، وبدوخة شديدة ، وعلى العموم بأعراض من السكر بالغة .

### عقار نافع ، ولكن لغير شارب بيرة

العقار اذن نافع ، ولكن لغير شارب بيرة او خمر ، كائنة هذه ما كانت . ان خصومة هذا العقار هي خصومة بينه وبين الكحول اذ يوجد في دم الرجل من بعد شراب .

واوروبا يههما أن لا يختصم العقار وكحول في دم الرجل . لهذا هم لا يزالون يوالون البحث عن عقار لا يختصم وكحول ونحسبهم وشيكا سوف يصلون .

### مشرط الجراح .. ومنع الحمل

ويتدخل مشرط الجراح عند الرجل ليصبح عقيما، ومع ذلك تبقى له الشهوة . وقد انتشر هذا الأمر في بعض الأمم انتشارا .

## لماذا يبحثون عن حبوب للرجل بعد حبوب للمرأة تمنع الحمل ؟ اليس في هذا كفاية ؟

سؤال لا شك وجيه ، ذلك ان حبة تمنع المرأة من الحمل ، فيها الكفاية لمنع الحمل بين اثنين ، الزوج والزوجة .

ولكن .. حبوب المرأة تجعل المرأة في موضع يتيح لها أن تمنع الحمل ، أو لا تمنعه ، بأن تأخذ الحبوب أو لا تأخذها . ومعنى هذا أنها قد أمسكت بالزمام .

والحبة التي يأخذها الرجل ، تجعل بعض هذا الزمام في يده ، فهو يستطيع أن يمنع الحمل اذا اراد . ولكنه اذا اراد الحمل ، ورات المرأة غير ذلك ، فارادتها في ذلك هي بالبداهة الغالبة .

وغير ذلك ...

اذا رأى كلاهما ، مخلصين ، عدم الحمل ، فحبة المرأة تعززها للوصول الى هذا الغرض حبة الرجل . ويصبح امتناع الحمل مؤكدا ، الى درجة ما تحتل هذه الأمور من تأكيد .

وغير ذلك ...

ان تعاطي الحبوب ، سواء تأخذها الزوجة أو يأخذها الزوج ، وتعاطيها أياما متوالية ، شيء لا يخلو من مشقة . فلم تحمل الزوجة وحدها هذه المشقة ؟

ان الزوجة واجباتها في الحياة كثيرة ، وهي مرهقة : عادة شهرية ، حمل ، ولادة ، ارضاع ، تربية .. وبندرة الخدم هذه الأيام ، في البلد المتمدن المتقدم الحضارة ، زادت واجباتها المنزلية زيادة كبرى .

فاذا نحن رأينا منع الحمل ، وكان له طريقان ، فلم نسلك دائما الطريق الذي تتحمل المرأة فيه وحدها كل المتاعب ؟

ومن هذا جاء الرأي بابداع حبات للرجال ، قد تعفي المرأة من تعاطي حباتها ولو حيناً بعد حين .



# الداء والدواء

الصلع  
أنشأ سوقاً  
من الترهات عظيمة

أنت أصلع ، وأنت في الخمسين أو الستين ،  
فلست تبالي ما الصلع . هذا اذا لم يكن  
زحف الى الوراء زحفا كاد معه الوجه ان  
يشتهه بالقفا .

## أصلع في الثلاثين

او انت أصلع ، وأنت في الثلاثين او الأربعين ،  
وتحاول أن تحفظ على نفسك تلك الجمّة الجميلة التي  
هي لك كالتاج . والتاج اغراء ، ولك فيه مآرب أخرى .  
من أجل هذا أنت تستمع الى كل ناصح يلقي بنصيحة  
تحفظ عليك هذا التاج . دك بالزيت . تدليك بالفيتامين  
والهرمون . معالجة بمركبات الصُّلفا والمُعقّمات .  
تعريض للأشعة فوق البنفسجية . اتباع رجم في الطعام  
خاص . وأشياء أخرى كثيرة ، لا تنفع ، في هذا الأمر  
خاصة ، كثيرا أو قليلا .

أدوية كان للقدماء الأقدمين ، في شتى العصور ،  
مثلا : من أشهرها دك الرأس بدهن الأسود ، وافراس  
النهر ، والتماسيح ، والأوز ، والشعابين .

وصفات لعلاج الصلع قديمة ، شبيهة جدا  
بعلاجات حديثة . وجه الشبه بينهما أنه لم يَفِدْ أيهما  
في دفع الصلع شيئا .

ومن العجيب أنك قد يكون مزاجك من تلك الأمزجة

## سوق الترهات

وسهولة التصديق ، في أمر الصلع ، عند الناس ،  
زادت في تجار الإيمان وموزعي الإيمان زيادة كبرى .  
كسوق الترهات تماما ، تروج بسبب الأنفس التي تتعلق  
بالأمل ، الذي يتصل بمرض لا يشفى ، فلا تجد الا الى  
الدجل سبيلا وهي تدفع عن تعلقها هذا الكاذب بقولها : من  
يدري ؟ او بتلك المقالة الأخرى : ان لم تنفع فلا ضرر منها .

## أسباب الصلع الأصلية مجهولة

وهؤلاء الدجالون يستطيعون أن يتحدوا بذلك حتى  
الأطباء . فماذا عند الطبيب من القول وهو لا يدري من  
أسباب الصلع شيئا . انه يردّه الى سبب ، هو نفسه  
في حاجة الى سبب . وانبهت الأسباب ، فلم يبق عند

# دَاء وَدَوَاء

- الصلح .. أنشأ سوقا من الترهات عظيمة
- الأسبيرين في عامه الخامس والسبعين
- الصداع
- السكتة المخية
- الدمامل
- الجلوكوما
- دواء جديد لشلل الأطفال يعطى بالفم
- عرق الصيف
- الكلثة .. مرض القرون الماضية ووباء العصور الحاضرة
- البرستانة
- قرحة المعدة
- الحصبة
- الزهري
- السيلان



## فتاة يجيئها الخبر بموت زوجها الشاب

وفتاة تزوجت فتى . وجاءت الحرب ، فخرج إليها . وبعد أشهر ، هي دون العام من الزواج ، جاءها الخبر بأنه قتل . فأمام هذه الصدمة انهارت الفتاة ، ودخلت المستشفى . ومن بعد أسبوعين اثنين فقدت كل شعرها . ثم لم تلبث أن جاءها الخبر بأن زوجها لم يقتل ، وانما أخذ أسيرا . فعادت الى بيتها ، وأخذ شعرها ينمو مرة أخرى .

كل هذه الأحداث مسجلة في سجلات الأطباء ومؤتمراتهم .

## أمراض تسقط الشعر ، ثم هو ينمو

والأمراض ، منها ما قد يصحبه سقوط الشعر : مثال ذلك داء التيفود ، وذات الصدر أو النيومونيا ، وحتى الأنفلونزا ، ولكنه يسقط ليعود . ويعود من ذات نفسه ، بدون أن يتدخل الطبيب أو المريض .

## الدليل على رؤوسهم

ومن هؤلاء الدجالين الذين يأتونك بدواء الصلع ، يبيعونك اياه ، من يحملون الدليل على ما يأتون من افتراء . يحملونه فوق رؤوسهم هم ، صلعا لا يخفى على عين . فلو أن لهذا الذي يبيعونه فائدة في الصلع لكانت رؤوسهم بها أولى .

وأسف أن أقول أن ممن يسخرّون أنفسهم في هذا السبيل أطباء . ويسمع الناس بأن الطبيب فلان قال ، وبأنه بهذا الدواء أو ذاك ينصح ، فيؤمنون . كأنما الصدق والكذب جازا على الناس جميعا الا الأطباء . وينسى الناس أن الأطباء بعض مخلوقات الله .

## الصلع انصفاط جلد على جمجمة

وتسأل الأطباء ، وتستفتي اهل الذكر منهم ، عن سبب الصلع ، فيأخذون يشرحون لك الشعر ، كيف ينبت في جلد الرأس ، وكيف تقع جذوره من هذا الجلد ، وكيف يأتيه الغذاء دما للطعام حاملا ، في سعة من طبقة من دهن ، تقع بين الرأس والجلد . وترق هذه الطبقة الدهنية ، فتضيق مجاري الدم الذي يجري الى الشعر ، فيقل غذاء الشعر ، فيضعف ، وينحف ويرفع . وكل رفيع الى زوال . فهذا هو الصلع عندهم .

الطبيب من مقالة يدفع بها الدجل ، أو ما يحسب انه الدجل ، الا أن يسأل الدجال ، في كل ما يأتي به اعتباطا من علاج : وما دليلك على أن هذا نافع ؟

وليس عند الدجال دليل على أن هذا الشيء أو ذاك ، هو في علاج الصلع خاصة ، نافع . وكيف يكون لديه دليل وسبب المرض الأصل مجهول ؟

## حيل يعمد اليها الدجالون

ويعمد الدجالون الى الحيل : يأتونك برأس رجل أصلع غاية الصلع . ثم يأتونك برأس نفس هذا الرجل وعليه جمّة من الشعر عظيمة . والصورتان صحيحتان .. ولكن التاريخ ؟

أي هاتين الصورتين سبق ، وإيهما لحق ؟ اكتسى الرأس بالشعر أولا ثم تعرى ؟ ان يكن هذا ، فذاك هو الصلع الذي منه نشكو .

أم تعرى الرأس أولا ثم اكتسى ؟ ولكن أين الدليل ؟ انها صورة في الصحف ترى ، لا يدعمها الدليل ، ولكن تدعمها غالبا مصالح تجارية كبرى .

## حالات يذهب فيها الشعر ثم يعود

ومع هذا ، فقد تصدق حتى هذه الصور ، صورة الرأس الذي تعرى من شعره ثم صورته عندما اكتسى . ذلك ان هناك حالات كثيرة يصاب الرجل فيها أو تصاب المرأة ، بالذي يذهب بشعره أو شعرها ، ثم يعود هذا الشعر . وليس هذا من الصلع العادي المتدرج في شيء .

## طبيب في اصطدام

من ذلك طبيب معروف ، كان في قارب في سباق . واصطدم القارب ، وهو في أقصى سرعته ، بصخرة مفاجئة ، فانقلب القارب نصفين . ثم لا يمضي على هذا الحادث ١٨ يوما ، حتى يستيقظ الطبيب من نومه فيجد كل شعره على مخدته . لم يبق منه على رأسه الا ما يغطي بوصة مربعة واحدة من جلده . ولكن هذا الشعر كله عاد اليه من بعد ستة اشهر . وبدون أي معالجة .

انها الرجة العصبية أفقدته شعره . وبزوال الرجة أخذ الشعر يعود .

ولكن لماذا تترك هذه الطبقة الدهنية ، فيتبعها رقة الشعر ثم زواله ؟  
لا جواب .

وينصحون النصائح التي مؤداها ان لا يضغط لباس رأس على جلده حتى لا يكون صلح ، فلا طربوش ، ولا قبعة ، ولا عقال لدم الرأس حابس . وينتصح الناس ، ومع هذا يأتي الصلح الى رؤوسهم رغم كل انتصاح .

### الصلح وراثه

وتعود تذهب الى الأطباء تقول لهم ان النصائح لم تنفع ، فتعلم عندئذ رايًا جديدًا صريحًا : ان المسألة تتعلق بالوراثة . فمن كان الصلح في أبيه أو جده ، فالصلح اغلب الظن آتيه بالوراثة من هؤلاء .

وبهذا تنتقل من ابهام الى ابهام . ولكن هذا الإبهام الأخير حاسم . انه قطع بأن الصلح لا دواء له ، الا ان تخرج آباءك وأجدادك من قبورهم ، وتمتحنهم لتعرف كيف وقع الصلح فيهم .

### الصلح سببه نمو المخ والعقل

وآخرون يخففون عنك . يقولون لك ان مخك نما، واشتد عقلك . ومخك ، اذ نما ، ضغط على جلدة رأسك ، فحبس عن شعرك دمه ، فالفداء . تحية لا بأس بها . وتخرج من عند الطبيب بصدر واسع ورأس مرفوع . ثم تتذكر أن من مفكري العالم الكبار ، وفي طليعتهم « اينشتين » ، كانت رؤوسهم جمّات من الشعر عظيمة كثيفة . وعندئذ يضيق منك الصدر الواسع ، ويتطامن كثيرا ذلك الرأس المرفوع .

### الصلح غاية كل حي

وآخرون يعطونك سر الحياة : يقولون لك ان الصلح في الناس متزايد . لأنه هكذا تشاء الطبيعة وهي تنشئاً . وانه سيأتي وقت يكون فيه الانسان جميعه اصلح الرأس . وما صلح اليوم الا نبوءات بالذي سوف يجري في الغد البعيد .

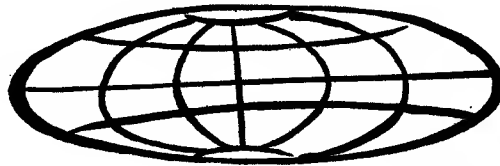
وتطمئن يا صاحب الصلح الى هذا الرأي . ذلك لأنك أصبحت في الناس ، والزمان ، سابقاً . الست نموذجاً لما سوف يكون عليه الناس غداً ، ولو غداً بعيداً .

### الصلح ذكورة ورجولة

ولكن ، لعل رايًا آخرًا يكون لك منه ، أيها الرجل الأصلح ، غبطة أي غبطة . استمع الى الدكتور جلبرت ادمنتون Gilbert Edmenton وهو يحاضر الرابطة الطبية البريطانية . انه يقول ما ملخصه :

ان الهرمونات صنفان ، هرمونات ذكور ، وهرمونات اناث . والجسم ، في ذكر أو أنثى ، يصنع من هذه وهذه معاً . ويكثر مقدار الهرمون الذكر ويقلب ، فتكون ذكورة . أو يكثر ويقلب الهرمون الأنثوي ، فتكون الأنثى . وقد يزيد الهرمون الذكر في الرجال زيادة فوق العادة ، فيزيد بذلك شعر جسمه . وينقص ويخف شعر رأسه .

ان الدكتور يقول لك يا صاحبي اختصاراً : ان الصلح دليل ذكورة عارمة ، ورجولة جامحة . ان الصلح اذن شارة يعتز بها الرجال اعتزازاً . فنهياً لك الصلح يا صاحب الصلح !





# نحتفل بذكرى الرجال العاملين . فلم لا نحتفل بذكرى :

٢٧ مليون رطل  
من الأسبرين  
تستهلكها  
الولايات المتحدة سنوياً

الأسبرين  
في عامه الخامس والسبعين

ومن غير المشهور بين الناس استخدامه في الحمى .  
وله فيها فعلا : يهبط حرارتها ، ويذهب الألم .  
ولعل الأخطر من هذا وهذا استعمالا ، يعرفه  
المصابون بالأمراض الروماتزمية . وله فيها كذلك فعلا :  
يهبط حرارة المفاصل والعضل الملتهب ، ويذهب بالآلام .  
ويقف كذلك تقدّم الداء . وهو في هذه الشؤون لا يزال  
سيد العقاقير .

## الأسبرين لا يشفي

ولا تعجب من بعد هذا اذ تسمعا نقول : ان  
الأسبرين ، هذا العقار الخطير ، لا يشفي من مرض .  
ذلك أن الألم والحمى عرض ، فهو يذهب بالعرض ، ولكنه  
لا يذهب بأسبابه ، بالمرض .

## الأسبرين لا ندرى كيف يفعل

وتسأل : وكيف يفعل في الجسم ؟  
وسوف تعجب مرة أخرى : ذلك لأن العلماء ، على  
الرغم من نحو الخمس والسبعين من السنين أو أكثر التي  
مضت على تداوله بين الناس ، وعلى الرغم من البحوث  
الجارية ، على الرغم من ذلك لا يعرف العلماء من فعله في  
الجسم الا القليل . ولهذا قصة .

## عند أبقرات

ولعل القصة تبدأ عند أبقرات ابي الطب .  
كان أبقرات يصف خلاصة لحاء شجر الصفصاف  
ليتعاظها المريض لتذهب عنه بالآلم والحمى .  
والهنود الحمر ذكر عنهم أنهم كانوا يفلون لحاء  
الصفصاف ويعطونه لمرضى الملايا ليخفف عنهم نوباتها .  
وفي عام ١٧٦٣ صنع قسيس انجليزي اسمه ادوارد  
ستون Stone شايًا من شجر الصفصاف ووجد أنه يخفف

أكثر العقاقير شيوعا بين الناس ،  
له قصة :

وليس هو أكثر العقاقير شيوعا بين  
الناس فحسب ، فلعله كذلك أرخص العقاقير . وسوف  
تباع الحبة منه في مصر بمليم .  
يكفي لهذا أن تذكر أنك لا تصاب بصدايح الا وتطلب  
قرص الأسبرين ، في بيتك ، أو من صاحبك ، أو جارك ،  
ذلك أن الأسبرين أصبح بعض عقائرات البيت الدائمة ،  
في الأمم المتقدمة ، وهي الأمم التي بها من مشاغل الحياة  
ومن هممها ما يورث أهلها بالنصيب الفخم من صدايحها .

## ٢٧ مليون رطل في العام

وينحسون ما تستهلك الولايات المتحدة من الأسبرين  
سنويا فيجدون أنها تصنع منه في العام ٢٧ مليون رطل ،  
لو عبّرنا عنها عدد أقراص لبلغت ١٦ بليون قرص .  
والبليون في أمريكا وفرنسا غيره في إنجلترا . فهو في أمريكا  
وفرنسا مليون مليون . وهو المقدار الذي يصنع أقراصا  
للرجال والنساء ، ولكن مثل هذا المقدار يصنع لأهداف  
أخرى : كأقراص صغيرة للأطفال ، ولساحيق مركبة منه  
ومن غيره ، وغير ذلك .

ونحن نذكر الولايات المتحدة لأنها البلد الأول في  
العالم الذي يعنى بالاحصاءات وينشرها . ثم لأنها البلد  
الأكثر صناعة ، وصناعتها في عمومها أكثر تقدما . ثم  
هي البلد الذي يمثل الرخاء الانساني النسبي في أعلى  
مدرجه . قوله حق لا مرأى فيها .

## الأسبرين : للألام ، والحمى ، والروماتزم

والمشهور أن الأسبرين لصدايح الرأس . ولكن غير  
المشهور أنه يكاد يكون لكل صنوف الألم التي تعترى  
الانسان ، فهو يذهب بها .

من أوجاع الملاريا حقا .

ولا بد أنك أدركت من هذا وجود مركب فعال في لحاء الصفصاف هو الذي يذهب بالحمى فيخفض من درجتها ، وهو الذي يذهب بالآلامها ، ويخفف منها .

### أسرة من مركبات

والحق أن هناك ، لا مركبا واحدا فعلا ، ولكن أسرة من المركبات ، أبوها وجدها وأصلها ، الذي عنه تفرعت وتتفرع ، هو حامض عرّف بحامض الساليسيل ، فصله الكيماويون من أصله النباتي عام ١٨٤٠ . وهذا الاسم ، الساليسيل ، مشتق من الاسم الاغريقي لشجرة الصفصاف ، وهو ساليسيس Salicis ، ولو أننا أسميناها بحامض الصفصاف ما أبعدها .

ووجدوا لهذا الحامض خواص طبية . الا انه كان له مع هذه آثار في الجسم غير طبية .

### ميلاد الأسبرين

وتمضي السنون ، حتى اذا جاء عام ١٨٥٣ قام الكيماوي جرهارد Gerhardt ، وموطنه استراسبورج عاصمة الألزاس ، يدرس في مختبره الكيماوي حامض الساليسيل شتى الدراسات التي يتوخاها عادة كل كيماوي ليزيد عرفانا بكل مركب جديد . وأدخل في تركيب هذا الحامض جزءا هاما من حامض الخل العادي المعروف ، وكانت النتيجة خروج مركب جديد ، يُنسب الى حامض الساليسيل ، وكذلك الى الخل . وفيه خواص من حامض الساليسيل ، وبه منافعه ، وليس به مضاره .

بلورات بيضاء جميلة .

ولم يكن هذا خروج مركب جديد كآلاف التي تخرج ، بل كان ميلاد عقّار عظيم . انه الأسبرين . ولكن والأسفاه . صاحبنا جرهارد لم يتنبه لمنافعه ، كان كيماويا قحا ، ولم يكن طبيبا . ولم يكن من أولئك الكيماويين الذين يجرون وراء المركبات الكيماوية التي يصنعونها جديدة ، يطلبون ما يحتمل أن يكون بها من شفاء .

ومضى ما قارب الأربعين عاما قبل أن يلتقط كيماوي آخر طرف الخيط الذي انقطع عند جرهارد .

### اكتشاف الأسبرين من جديد ، وتسمية المولود

كان هذا الكيماوي فيليكس هفمان Felix Hofman كيماوي ألماني يعمل في شركة باير الألمانية . كان أبو هفمان مريضا بالروماتزم . وجرب هفمان في أبيه هذا المركب ، مركب جرهارد ، خلّي الساليسيل ، فراحه انه ذهب بالآلام أبيه .

وأخبر بذلك رئيسه في الشركة ، هينرش دريسر Dresser . فلما تحقق من ذلك أسمى هذا المركب الجديد

بالاسم الشهير المعروف الى اليوم : الأسبرين (١) Aspirin . وسجله في براءة تجارية . ومن بعد تسجيله صنعوه وأطلقوه في الأسواق . فعمره الآن ٧٤ عاما (٢) . وفي العام القادم يحين عيد ذكراه الخامسة والسبعين . فلم لا نحتفل بأمثال هذه العقاقير احتفالنا بالرجال ، وهي صنعت ما لم يكد أن يصنع الكثير من الرجال . وامتد صنيعها الطيب الى العديد من الأجيال . ولو أحصينا المرضى الذين خفف عنهم هذا الأسبرين أوجاعهم ما استطعنا لهم عدا . وفي الحاضر أعداد ، وفي المستقبل أعداد ، كلها لا تحصى . والعجيب ، أن الأسبرين انتشر أول ما انتشر ، بحسابه دواء للروماتزم ، وهو كذلك الى اليوم . وكثيرا ما عرف الأطباء عن طريق مرضاهم أنه يذهب بالصداع أيضا .

### الأسبرين ليس عقّار انتحار

واللطيف في أمر الأسبرين أنه لا يدفع متعاطيه الى ادمانه ، كما تدفع الخمر والحشيش . ان المريض يتعاطاه ، فاذا بلغ منه غرضا ، قطعه . ثم نسيه . وليس كذلك المورفين ، وهو العقار الآخر الذاهب بالآلام الناس .

والمنتحرون لا يطلبون الأسبرين ليتخلصوا من حياتهم ، كما يفعلون ببعض العقاقير المنومة . ذلك لأن الأكثرية الكبرى من الناس تستطيع أن تأخذ من الأسبرين مقادير أكثر كثيرا من جرعاته العادية ولا يموتون . يستثنى من ذلك الأطفال . فالجرعة الكبيرة قد تقتل .

### الأسبرين ، وأصحاب القرع المعديّة

والأسبرين ، كسائر العقاقير النافعة ، لا يخلو من أضرار في بعض الحالات . فمن ذلك أنه يميل الى اهاجة الفشاء المخاطي من المعدة ، وهذا يضر بالطبع بمن عنده في معدته قرحة . انه يهيئها ، ويعطيه من آلام في البطن فوق الألم الذي أراد أن يزيله من رأسه . وقد يصل الأمر الى أن يخرج الدم من جدار المعدة عند القرحة ، وقد يتخرق جدارها .

فعلى أصحاب القرع المعديّة تجنب الأسبرين . كذلك في بعض الناس حساسية تجاه الأسبرين ، حتى والجرعة عادية . فتصيبهم دوخة ، وميل للتهوع ، وقد يظهر على جلدهم رشح ، وقد تصيبهم نوبة ربو . ولكن هذه كلها حالات شاذة . والنفع كل النفع في الأسبرين ، أشهر العقاقير ، وأكثرها انتشارا ، ولعله كذلك أرخصها .

(١) جاء باسم أسبرين من اسم قديم لحامض الساليسيل هو حامض أسبري Spirae ، وهو لفظ لاتيني يطلق على جنس من اجناس النبات يعرف بالأسبري أو الاكليلي .  
(٢) كتب هذا البحث عام ١٩٦٤ .

لهذا احدثكما واحدث غيركما ممن سأل ، حديثا عاما في وجع الرأس ، أحسب أنه ينفع كل من لم يكن سبق فسمعه أو علمه .

ليس احد عاش هذه الحياة الا عرف ما وجع الرأس . انه كالسعال وكالمطس ، بعض ظواهر هذه الحياة .

### الصداع العارض

ووجع الرأس ، او الصداع ، عرض لمرض . وقد تجس به فتقوم الى زجاجة تأخذ منها قرصا ، وتتناطاه ، وتنتظر دقائق خمس أو عشر ، تنتظر النتيجة . ثم لعلك تنسى أنك تنتظر ، وتنسى الصداع لأنه زال ، وتنهك في العمل فتنسى حتى متى بدا ، ومتى انتهى .

هذا هو الصداع العارض الذي يحشه اكثر الناس ، واسبابه تافهة ، لا تكاد تأتي حتى تذهب .

### الصداع الملح

ولكن من الصداع الملح الذي لا يزول هكذا سريعا . وعندئذ لا يكفيه القرص او القرصان . وعندئذ لا بد من التوغل لاستطلاع أسبابه . وبعد الفحص قد تخرج عن سبب له بسيط ، وقد تخرج عن سبب له مركب . وعن سبب لا يفرغ او عن آخر مفزع . فيجب أن لا تنسى أن الصداع ليس الا عرضا يكون لأمراض عدة ، في مواضع في الجسم عدة .

### الصداع أضدعة ، لها صفات متعددة

والصداع نفسه انواع ، من حيث زمانه ومكانه ، وصفه ، فهو صنوف . يجب أن تحصي من امر الصداع زمانه ، هل هو يصيب كل يوم ، أو لا يصيب ؟ هل يصيبنا عند اليقظة ؟ هل هو يزيد مع تقدم النهار أو ينقص ؟

ويجب أن تحصي مكانه ، في أي موضع من الرأس : هل هو في المقدمة ؟ هل في الصدغ ؟ هل في القود أو الفودين ؟ هل حول العين ؟ أم هو وجع في قمة الرأس ؟ أم هو في المؤخرة ؟ ويجب أن نحصي صفه ، كمًا وكيف . اقليل هو أو كثير ؟ أبيض هو ؟ أحاد ؟ هو كالسهم ؟ أئاقب ؟ هو كخارقة الفلّين ؟ أم هو غليظ منتشر لا حد له ولا سن .



يا سيدتي ..

ولا يا سيدي .

لا أستطيع أن اقضي فيما وصفتما من أوجاع رؤوس ، حتى يكون « الجسم حاضرا » . لا أنا ، ولا أي طبيب يحترم مهنته يستطيع أن يشخص الداء على البعد ، دغ إن يطب له ، لا سيما والواصف غير طبيب .

وشيء آخر يجب أن نذكره عند الملاحظة . يجب أن تكشف عن العوامل التي تزيد في الصداع ، في قوته ، أو في زمنه . ويجب أن ترقبه خاصة عندما تقرأ ، أو عندما ننهمك في العمل . وفي الجلبة والمكان الزايط الصارخ . وعندما تقوم أو تقعد أو ننحني . وعندما يسوؤنا حادث من أحداث الزمان ، وما أكثر ما يسوء .

### صداع مصدره العين

فقد يكون من أسباب الصداع اجهاد العين . وهو من الأسباب الشائعة . وهو عادة من النوع غير الحاد . ويحيى من بعد قراءة أو بعد خياطة ، لا سيما والنور ضعيف . وموضعه مقدمة الرأس عادة . وقد ينسبه صاحبه الى مؤخر العين . والعين ذاتها قد تتألم ، ويتألم الجفن ويثقل .

### صداع مصدره الاعياء

وقد يكون من أسباب الصداع التعب الشديد . وصفته تكون كصفة الصداع الذي ينشأ من اجهاد العين . وهو يبدأ عادة في ضحى النهار ثم يزيد . والمجهود العقلي اذا اتصل يأتي بوجع قد يشكوه صاحبه فيقول انه كالحمل الثقيل يحمله الرأس من فوقه . أو هو كالنطاق دائر حول رأسه يشد على جبهته .

### صداع مصدره الامساك

وقد يكون من أسباب الصداع الامساك ، وهو كثير الوقوع . وصاحبه يقوم عن فراشه صباحا بصداعه ، وهو غير حاد ، يصحبه اختلال مزاج ورغبة عن الطعام . وينظر صاحبه في امره فيجد انه قد فوت على نفسه زيارة بيت الخلا . أو هو صداع يأتيه من بعد ليلة اسرف فيها في طعام أو شراب ، عصت على اثرها أمعاؤه فلم تفرغ .

### والروماتزم صداع

والروماتزم قد يكون وراء الصداع ، فهو من اعراضه . وفي هذه الحالة يكون الصداع غالبا في مؤخر الرأس والعنق . ويصحبه احساس بتعب عام وقلة ارتياح .

### الصداع المرضي

ومن الاصدعة اصدعة تعرف بالاصدعة المرضية .

وسميت كذلك لانها تعجز صاحبها فلا يستطيع ان يواصل عملا ، أو هي تحد من كفايته ومن اسمائها الاصدعة الصفراء ، والاصدعة النصف الجمجمة ، وهي بالافرنجية مجران . وصفاتها تختلف باختلاف الفرد ، ولكن تجمعها صفات عامة .

وتصيف مثالا نمودجيا منها فنقول انه صداع يصحبه غثيان . فهو يأتي نوبات ، يفرق بينها اسبوع أو شهر أو زمن أطول . وهو يبدأ عادة باضطراب في البصر ، فيرى صاحبه أضواء ترقص . وقد يرى نقاطا الوانا . وقد يعمى عمى طارئا قصيرا ، فلا يرى اشياء في اوسط مجال البصر ، أو اشياء على الجانب . وقد يأتي بعد ذلك ألم في الرأس غاية في الشدة ، ينحصر في نصف واحد من الرأس (ومن أجل هذا سمي النصفى) . وصاحبه يمشط شعره من فوقه فيتألم كثيرا . والمصاب يحس باختلال مزاج واسترخاء . ويحس بالدوار . ويمتنع عليه العمل كان ما كان . وينتهي الدور بأن يفرغ المريض ما في المعدة . ثم هو يسقط على الفراش لينام .

### صداع مصدره الأنف

وقد يرد الصداع الى الأنف، بسبب التهاب فيه . والالم هنا نابض ، وموضعه عظمة الوجنة ، أو هو فوق العينين مباشرة . ويختلف الألم باختلاف وضع الجسم . مثال ذلك ان انحناء الرأس الى الامام يزيد المريض سوءا .

### صداع مصدره ورم في المخ

واصدعة اخرى تنشأ من أسباب هي في الرأس ذاته . هي في المخ . ورم فيه ، أو خراج ، أو التهاب سحاء . وفي أول المرض يخف الألم . وموضعه الذي يحس فيه يكون أي موضع في الجمجمة . ويكون الألم في الصباح عادة ، ثم يخف كلما تقدم النهار . ويزيد فيه الانحناء أو التوتر . أو حمل شيء ، أو حتى السعال . ومن خصائص هذه الحال التقيؤ . وباطراد المرض يبلغ صاحبه حالا يشتد فيها الألم فلا يجد سبيلا للخلاص الا الرقاد في سكون كامل .

### صداع نفسياني

هذه بعض اختلالات في الجسم يصحبها الصداع ، عرضا . جئت منها بالقليل الدارج ، وأغفلت الكثير .

ومن الكثير الذي اغفلته ، وهو خطير ، صداع له اسباب نفسانية .

قص عليّ طبيب نفسي صديق مثلاً واضحاً مما أعني : فتاة جاءت تشكو صداعاً مستمراً . وتتعاطى اقراصاً أنواعاً عليها تذهب به فما يذهب . ودام الحال سنتين . وفحص الطبيب جسمها فلم يجد فيه ما يعزو إليه الصداع . فأتجه يفحص نفسها ، فعرف أنها متزوجة ، وأن لها حمأة تتركها . وتتدخل في أمورها فتعكر عليها صفوها . وهذه الحمأة بدأت حياة هذه الفتاة الزوجية باهدار كرامة الزوجة اعلاناً في جمع من صواحبتها ، وظل هذا الحادث حيناً في ذاكرتها لا تستطيع نسيانه أبداً .

واذ اطلع الطبيب على كل هذا عمل على تفادي اسبابه .

وعندئذ فقط انقطع صداع الفتاة ، فلم يعد اليها . وهذا صداع نفسي كان من السهل اكتشاف اسبابه ، ولكن ما هكذا يسهل اكتشاف اسباب أخرى أعمق ، وأعقد ، وأخفى .

وأوضاع الحياة التي تأتي بهذا الصداع وأشباهه كثيرة .

### اسباب الصداع

واقصد به السبب المباشر للألم . فهذا يكون بسبب تمدد الأوعية الدموية التي بالمخ ، وهذه تضغط على ما حولها من أغشية حساسة . وفي حالة الأورام المخية تضغط هذه الأورام على ما حولها وهذا الضغط داخل الجمجمة يهيج الأعصاب التي بالأغشية وبالأوعية الدموية . ذلك لأن المخ نفسه لا يحس بالألم .

### علاج الصداع

علاج الأصدعة يختلف باختلاف أسبابها . فلا بد من الكشف عن السبب أولاً ، ليكون العلاج الصالح . فالعين لا بد أن تفحص ، من حيث القراءة المجهددة ، أو الكتابة المتصلة الطويلة ، لا سيما في الضوء الضعيف . وإلى أن تيسر زيارة طبيب العيون لا بد من أن يمتنع صاحب الصداع عن قراءة الكتابة ذات الحروف الصغيرة على الورق الرخيص ، وأن يمتنع عن القراءة في العربات والسيارات والقطارات .

والعمل أن كان مرهقاً لا بد أن يوقف . والهم أن

كان متكاثراً فلا بد لصاحبه من أن يتحول . وفترات الهم ، كفترات العمل ، لا بد أن تعطى فتراتهما من راحة .

والامسالك ، أن كان يظن أنه سبب الصداع ، يجب أن يعالج بحسبانه مرضاً قائماً بذاته . وهلم جرا . تشخيص الداء أولاً ، وبإزالة السبب ينزول المسبب .

### الأقراص

الا ان هذا لا يمنع أن يلجأ صاحب الصداع الى علاج للصداع مؤقت ، يخفف منه ، وقد يذهب به .

ان الصداع اذا اشتد فآلقلق ، وجب على صاحبه الرقاد في الفراش ، في ركن من البيت هادئ . ويستحسن أن يكون مظلماً . ويتعاطى شراباً من قهوة أو شاي ، ذلك أن الكافيين الذي بهما له أثره في معالجة الصداع . وقد يتعاطى المصدوع مسهلاً . وقد يضع على رأسه كمادة بالماء البارد ، أو بماء الكولونيا مبتلة ، أو بالخل ، أو روح النعناع .

هذا غير الأقراص المعروفة ، كالأسبيرين . وغير الأسبيرين يوجد الفيناسيتين ، والأميدوبيرين أو البراميدون ، والانتني بيرين . وهي تباع في الزجاجات أو العبء وعليها مقدار ما يأخذ الأخذ منها .

والأسبيرين خيرها . ولكن من العجيب أن بعض الناس يجد غير الأسبيرين أفعلى برأسه ، فأسرع ذهباً بالوجع .

ومهما يكن من نوع القرص الذي تتعاطاه يجب أن تراعي ما يلي :

(١) يحسن أن يؤخذ القرص أو القرصان على معدة فارغة ، قبل الطعام مباشرة .

(٢) يحسن سحق القرص ووضع على اللسان مسحوقاً ، لا أن يبلع القرص بلعاً .

(٣) يشرب بعد ذلك قليل من الماء ليذهب المسحوق الى المعدة .

(٤) يحسن أن يشرب المصدوع بعد ذلك فنجاناً من الشاي أو القهوة .

وهذه العقاقير كلها مأمونة الفعل والاثـر . وهي لا تجعل في متعاطيها من تعاطيها عادة لا يمكن الإقلاع عنها .

الذراع مثلا ، والمريض فاقد الوعي ، فهي عندئذ تسقط اذا تركها حاملها كما يسقط الحجر .

وفي أثناء فقدان الحس هذا قد يحدث الموت بعد ساعات قليلة ، او قد يعود المريض بالتدرج الى وعيه ، وفي هذه الحالة يبقى الجانب المشلول على شلله Hemiplegia . واحيانا يلاحظ ان بعض القوى العقلية قد تلتفت ، دليل تلف وقع للمخ نفسه .

ولكن الإصابة قد تحدث ولا يفقد المريض وعيه . شلل يصيب نصف الجسم يكون هو كل العرض . واحيانا ، عندما يقع النزيف في المخ متدرجا ، تظهر الأعراض متدرجة كذلك حتى تستغرق عدة ساعات Ingravescant apoplexy .

ان اخطر وقت للسكتة المخية هو اليومان او الثلاثة الايام التي تعقب الإصابة ، واطهر ما في هذه الساعات الاربعة والعشرون الأولى . ففي هذه المدة قد يزيد النزيف ، وقد يعود بعد ان كان قد انقطع وذلك بسبب تحريك المريض او ازعاجه ازعاجا ترفضه الحكمة . او بسبب نقله مسافة بعيدة . ان الخطر يظل باقيا ثلاثة اسابيع او نحوها .

### العلاج

اما المريض فاقد الوعي فلا يمكن عمل شيء الا التمريض والعناية . ثم السكون التام والجسم راقدا ، والرأس مرفوع على وسادة غير مرتفعة . والدفع ضروري لسطح الجسم ، والبرودة للرأس نافعة .

وهذا كله ضروري حتى اذا عاد المريض الى وعيه . اما سائر العلاج فللطبيب ، يصرفه حسب الحالة اذا حضر . ولا بد من استدعائه على عجل .

الأربعين والستين . وصدق الطب الحديث على ما قال ابوقراط منذ أكثر من ١٣ قرنا . ومع هذا هو قد يحدث في أي سن . وهو أكثر وقوعا في الرجال منه في النساء .

### السبب المباشر لهذا الداء

ولا بأس من القول ان السبب المباشر لهذا الداء هو على العموم كل شيء يميل بضغط الدم في المخ الى الارتفاع . ونضرب لهذا مثلا الغلو في الطعام والشراب ، الجهد الزائد يبذله الجسم او يبذله العقل ، والانفعال العنيف ، وحتى الانحناء ، والحجرة التي ازداد دقوها ، والتعرض لحرارة الشمس ، كل هذه قد تسبب الانفجار فالسكتة المخية .

وكثيرا ما عرفنا هذا الداء يجيء المسنين وهم يبذلون جهدا شاقا ، او وهم يجرون ليلحقوا بقطار قام ، او حتى وهم يحزقون في بيت الراحة بسبب الامساك الشديد .

### اعراض السكتة المخية

الاعراض تختلف باختلاف شدة المرض ، والسبب ، ومقداره ، وكذلك في أعقابه ، ولكن نستطيع ان نصف اعراضا لاصابة ظاهرة محددة المعالم فنقول ان الإصابة تأتي المريض في العادة فجأة او نحو ذلك ، فيفقد المريض على الفور وعيه وكل حركة ارادية . ويرقد وكأنما هو نائم عميق النوم ، وجهه ذو حمرة ، وضربات قلبه بطيئة ، وتنفسه شخيري ، وحدقتا عينيه لا يؤثر فيهما الضوء ، وقد ضاقتا .

والشلل يشمل عادة أحد جانبيه ، ودليله رفع



تصيب كل الأعمار . وهي تظهر عادة في الوجه والرقبة والذراعين .

### دمل الجفن

ومن المواضع القريبة التي يظهر فيها الدمل جفن العين . وهو يظهر بطرف الجفن لأنه كسائر الدامل يبدأ في حويصلة شعرة من شعرات رمش العين . وقد يظل على ما بدأ صغيراً ، وقد يكبر ويتورم بسببه الجفن . وهو كالدامل ينتهي بأن يتكوّن له رأس يخرج منه القيح . وكثيراً ما يتلو الدمل ثانياً فثالثاً ، لأن المكروب كثيراً ما يحلو له أن يتخلّف في الجفن زمناً .

### الدمل المركب

والدمل في جلد الانسان قد يكون أعمق ، وقد يحتل من حيث المساحة رقعة أوسع ، ويمتد الالتهاب الى النسيج الذي هو تحت الجلد . وهو يتراءى من أجل ذلك كأنه دمل ودمل ودمل قد اجتمعت جميعاً معا ، ويتأكد هذا الرأي اذا نضج الدمل فخرج قيحه من أكثر من موضع واحد .

وهو يعرف بالافرنجية بلفظ كربنكل Carbuncle وهي من Carbo وهو الفحم ، والمراد جمرته الحمراء ، وهو اسم أطلق على كل حجر من الأحجار الثمينة له لون أحمر كالعقيق والياقوت ( الجمري ) . ولعل من هذه الحمرة مع الحرارة انتقل معنى اللفظ الى هذا الدمل .

ومن العرب من يسميه بالجمرة ، ومنهم من يضيف فيقول الجمرة الحميدة .

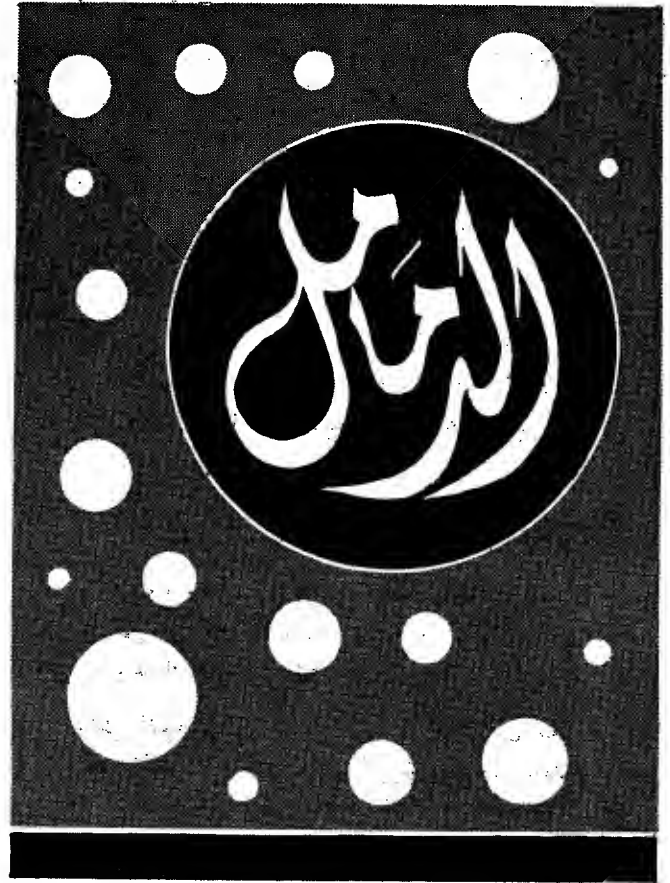
وهو بين الدامل ليس بالنوع الشائع . وتحمد الله أنه لا يصيب الوجه عادة ، وانما يصيب الرقبة والظهر .

### علاج الدمل

هو العلاج المعروف بوضع اللبخة الحارة فوق الدمل فهي تجعله « ينضج » ويكون رأساً ويخرج مدته .

وفي هذه الأثناء يجب غسل ما حول رأس الدمل بمطهر ، لا هو بالقوي الفعل ولا هو بضعيفه . وإذا كان الدمل في الذراع أسرع في شفائه حمل الذراع في حمالة تعلّقه بالرقبة . وإذا كان الدمل في الرجل انتهاز صاحبه الفرص ليرفع رجله ممتدة فوق كرسي .

وهناك طريقة أخرى أنفع للصبية ، لأنها أقل المأ وأمنع للعدوى من أن تنتشر ، وهي وضع لصقة من اللصقات اللزجة الشائعة اليوم على الدمل وما حوله ،



### الدمل كيف ينشأ

بالمعنى الطبي الدقيق ، وهو مقابل اللفظ الطبي الانجليزي Furuncle ، أو الفرنسي Furoncle ، يتسبب عادة عندما يجد بكتيريا خاص يعرف بالبذور العنكبونية Staphylococcus طريقه الى حويصلة شعرة من الشعرات الكثيرة المنتشرة في جلد الانسان . ففي هذه الحويصلة يفعل هذا البكتيريا فعله . ونتيجة هذا الفعل ورم في هذا الموضع ، وشيء من التهاب ، ثم يتكوّن قينح ابيض أو اصفر يعرف بالمدة ، يحاول الخروج الى سطح الجلد . ويخرجه يعود الجلد الى صحته الاولى ويلتئم الجرح ، ولا يكاد يترك ندبا .

وقد يصحب هذا الالتهاب ارتفاع في درجة الحرارة لا سيما عند الأطفال والصغار .

وقد يصحب ظهور الدمل في اليد أو في الرجل كبيراً في الغدد للمفاوية التي تحت الابط ، أو في خنّ الورك وهو حيث يلتقي البطن بالفخذ . وتضخم الغدد هذا يدل على التهاب في الذراع أو في الرجل في الناحية التي توجد فيها الغدد للمفاوية .

وهذه الدامل تكثر في الشباب وعند البلوغ ، ولكنها



أما الدمامل المتكررة في غير ذلك فكثيرا ما يحسبها أصحابها أن سببها فساد في الدم . ولكن المعروف أن هذه الدمامل التي وصفنا لا تتعدى الجلد ، والمؤكد الذي لا شك فيه أيضا أنها تكون بسبب المكروب الذي ذكرنا ، هذه البذور العنبية البكتيرية .

والسؤال : فما مصدر هذا البكتير اذن ، لا سيما اذا تكررت بظهور الدمامل عدواه ؟

والجواب : أن مصدره عادة الأنف . ففي الأنف هو يعيش ، وقد يسبب اضطرابا فيه والتهابا ، أو لا يسبب . ولكنه من الأنف ينتقل بالاصبع أو يحمله المندبل الى سائر الجلد وهناك يقبع .

ومن المصادر المحتملة الأذان . وحتى أجفان العين . وتكشف مخابىء المكروب هذه بأخذ عينات من الأنف وكل موضع يشتبه فيه ، وحملها الى مختبر البكتير ، وهناك يكشف عنه المختص بكشف البكتير .

ولكن الجاري في مثل هذه الأحوال أن يفرض أن المخبأ هو الأنف ، وأذن يعطى المريض مرهما يحتوي أحد المبيدات العضوية ( مثل Neomycin أو Polymixin ) ويطلب منه أن يدهن به داخل أنفه بضع مرات في اليوم .

وإذا كان المخبأ جفون العين ، عاد الطبيب الى المراهم .

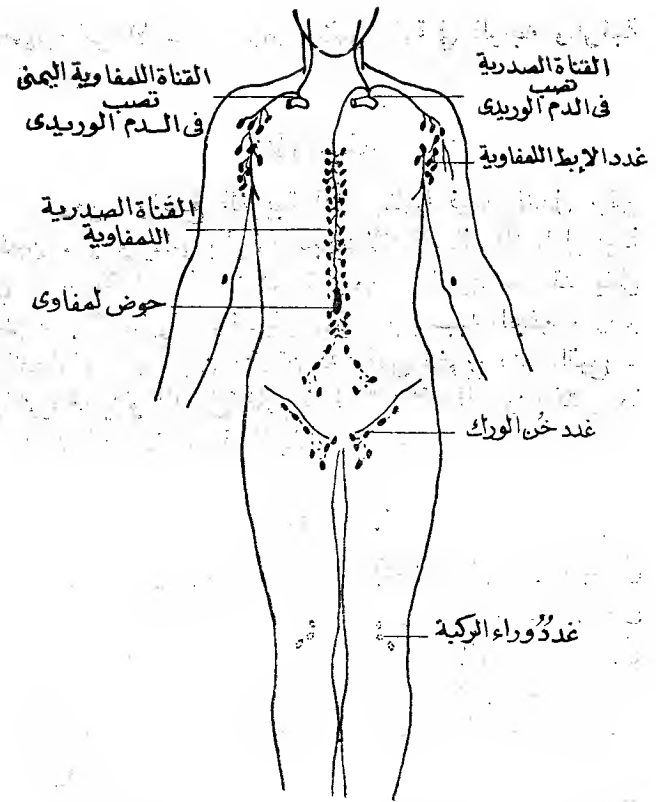
### الطبيب ، الطبيب !

أن من الدمامل ما لا يثير قلقا .

ولكن على الفرد منا أن يعلم أن كل الدمامل ليست كذلك . فمن الدمامل الخطير . وقد ذكرنا منها تلك التي تصحب المريض بالسكر . ومن هذه دمامل تنتشر في الجلد ويلتهب دون أن ينتهي الى رأس .

كذلك دمامل الوجه ، لا سيما فيما بين الفم والعين ، وعلى الأخص التي تجري بحذاء الأنف . فخطر هذه أنها أحيانا تمتد الى داخل الرأس ولها عواقب وخيمة . فلهذه لا بد من الطبيب .

وبالطبع ليس المفروض في المواطن أن يجري الى الطبيب في كل صغيرة ، فليس في أمة من الأطباء ما يكفي لهذا أو بعض هذا ، ولكن على المواطن أن يتعود أن يفرق بين الصغير والخطير ، فيحمي نفسه بنفسه بالقدر المعقول . ويعطي الفرصة لسائر خلق الله ليحظوا بنصيبتهم من وقت الأطباء .



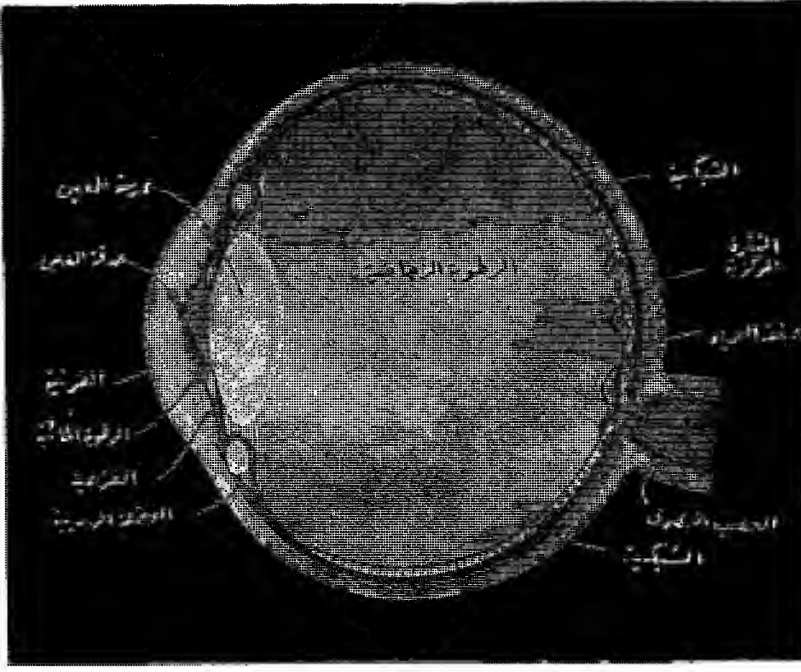
الدورة اللمفاوية ، وهي دورة ثانوية الى جانب الدورة الدموية ، هي جهاز يتجمع فيه بعض ما يتخلف حول خلايا الجسم من سوائل خرجت من شعيرات الشرايين ولم يتيسر دخولها في شعيرات الأوردة . واللف الذي يجري في هذه الدورة اللمفاوية أشبه بمصل الدم . وهو يصب في النهاية في أعالي الصدر في الدورة الدموية ذاتها . ويوجد في هذا الجهاز اللمفاوي عقد يحبس فيها المكروب ويتصفى بذلك اللف . ومن أجل هذا هي تتضخم عند المرض . وقد أطلق عليها اسم الغدد Nodes ، ولعل العقد اسم أوفق .

وتركها هناك أسبوعا أو نحو ذلك . فإذا هي بدأت تتسخ ووضعت فوقها لصقة أخرى ، دون رفع اللصقة الأولى . وعندما ترفع اللصقتان آخر الأمر ينكشف الدمامل وقد تم شفاؤه .

### الدمامل المتزامنة والمتلاحقة

قد يحدث أحيانا أن يصاب الشخص بأكثر من دمل ، تظهر في نواح مختلفة من جسمه ، أو هي دمامل يلاحق بعضها بعضا ، فما يكاد يفرغ صاحبها من دمل حتى يبدأ آخر .

فأولا يجب أن يتأكد المريض من أنه ليس مريضا بالسكر . فإن هو كان كذلك فعليه بالطبيب .



كل من الناحيتين ) . وهذه العضلة للتحكم في تحدّب العدسة الذي يقتضيه بُعد الشيء المرئي أو قربهِ ، لكي تتبوأ صورته واضحة على الشبكية الموجودة في خلف العين ، أو في قاعها على ما يقولون .

والذي يهمنا الحديث فيه الساعة هو الخزانة الأمامية للعين . أنظرها بادئا من خلف . فهناك العدسة وروابطها بالعضلة الهدبية ، أو الجسم الهدبي ، تليها القرنية ، وهي التي تعطي العين لونها الأسود أو العسلي أو الأزرق .

وفي القرنية الفتحة المعروفة بحدقة العين ، ومنها تدخل أشعة الجسم المنظور . ثم تأتي بعد ذلك القرنية ، وهي غشاء شفاف أكثر تقوسا من سائر كرة العين .

وهذه الخزانة الأمامية فجوتان : فجوة واقعة بين العدسة والقرنية والجسم الهدبي ( ويتضمن العضلة الهدبية ) ، وفجوة واقعة بين العدسة والقرنية من خلف ، والقرنية من أمام . والفجوتان تملؤهما الرطوبة المائية .

### الجلوكوما

ان هذه الخزانة الأمامية بفجوتيتها هي الهدف من كل هذا الحديث عن العين ، الذي منه نصل الى وصف الداء ، الجلوكوما . فالداء خلل يبدأ أساسا في هذه الخزانة ورطوبتها المائية .

ان الرطوبة المائية ماء به ملح وأشياء أخرى ترفع

هي باختصار مرض يصيب العين ، اذا لم يعالج في اوانه ، أدى الى العمى . وهو كان يؤدي الى العمى الى أن اكتشف له العلاج ، شريطة أن لا يأتي العلاج متأخرا .

وسبب المرض ضغط يحصل في سائل العين يكون من نتيجته الإساءة الى أجهزة الابصار ، سيما الياف العصب البصري .

واللفظ لفظ اغريقي ، يتضمن معنى البخضة . وسبب ذلك أن المرضى عندما كانوا قديما ينتهون الى العمى ، كانت قرنية عينهم تتراعى خضراء .

### العين

ولكي نفهم كيف يحدث هذا الداء ، لا بد من أن نتذكر العين ، تركيبها ، وما يجري فيها .

ان العين شكلها شكل الكرة تقريبا ، حتى ليسمى جرما هذا بكرة العين Eyeball ، وهذه الكرة قسمان أو خزانتان، خزانة كبيرة ، وهي ملانة بمادة شفافة جيلاتينية أطلق عليها قديما عبارة الرطوبة الزجاجية . والماء عند القدماء رطوبة . ثم خزانة في مقدمة العين صغيرة ، بها ماء وملح وغير ذلك ، تسمى بالرطوبة المائية ، وهي بالماء أشبه .

وبلاحظ انه يفصل الخزانتين ، الخلفية والأمامية، عدسة العين والروابط التي تتصل بالعضلة الهدبية ( في

ضغطه عن ضغط الدم ( بلازما الدم ) في الجسم . وهو ماء شفاف .

والجسم الهدبي هو الذي يزود هذه الخزانة برطوبتها المائية .

ولكي تبقى الرطوبة المائية عند ضغط معلوم (1) لا بد لها من مصرف . وهذه الرطوبة تخرج من قناة تعرف بقناة شليم Shlemm Canal .

وتبقى العين سليمة ما تساوى داخلها بالخارج منها .

ولكن يحدث أن تحدث في العين أمور تعطل خروج الرطوبة الزائدة ، كأن تنسد قناة شليم . واذن تختل العين كأداة للابصار . أنها صنعت لتعمل تحت هذا القدر من الضغط ، وزيادته تتأثر القرنية ( وهي تعمل في الحقيقة كعدسة تكسر الأشعة فتعين عدسة العين في مركزة أي بؤرة صور الأشياء على الشبكية ، وتتأثر كذلك العدسة فهي لا تستطيع عندئذ أن تتشكل كما يجب لكل حالة ، وتعطل العضلة الهدبية فلا تقوى على تشكيل العدسة . والعصب البصري نفسه يصيبه التلف . فهذه هي الجلوكوما .

### الجلوكوما الحادة والزمنة

والجلوكوما قد يصاب بها صاحبها بفتة . والاصابة تأتي عادة في الليل . وتظهر على صورة ألم شديد يصيب العين الواحدة . وقد لا يكون الألم في العين ، ولكن في الرأس ، يمرق فيها كالسهم من جنب الى جنب . وقد يخال المريض أن الألم يخرج من الأنف ، أو من سن . وقد يكون الألم من الشدة بحيث يقيء المريض ويظهر كأنما اعتراه مفعص صفراوي .

والبصر لا يلبث أن ينقص ، وكرة العين تنخال جامدة عند الجس ، والعين تحمر ، والقرنية تتفشى ، وحادقة العين تتسع .

والجلوكوما قد تأتي المريض تسلا ، يصحبها قليل من الألم بحيث يففل عنها المريض ، وحتى الطبيب ، فلا ينتبهان إليها الا وقد قطعت مرحلة طويلة مزعجة .

وقد يصاب صاحبها بالآلام تأتي ثم تزول ، فلا يصحو لها .

(1) الضغط في السوائل هو الضغط الازموزي الذي يفرض على المحاليل حركة الماء فيها . فمثلا لو وضعنا ماء به ملح في وعاء مسامي ، ووضعنا هذا الوعاء في ماء صاف ، تحرك الماء ، فدخل الى حيث الماء والملح ، فكاننا الملح يضغط على مائه ليفسح لدخول ماء جديد اليه ، ليستوي الضغطان .

وكثيرا ما حدث أن المريض ، قبل أن ينضج الداء كان شكا من ضعف بصره ، وغير نظارته ، ثم غيرهما بعد مدة قصيرة ، فأخرى قصيرة قبل أن ينتبه الى الداء .

والمرضى قد يشكو تفبشا فيما يرى ، ويرى هالات ذات ألوان حول شعلة بيضاء أو مصدر للنور أبيض .

وتوكيد كل هذا يكون عند طبيب العيون بالكشف عن زيادة في ضغط العين ، وبفقدان الجزء الأوسط من حقل الرؤية ، وكذلك من النظر الى العصب البصري في قاع العين ، فهو يكون قد تراجع الى الوراء بحيث صنع شيئا أشبه بنقرة .

### علاج الجلوكوما

لم يكن لها علاج قبل عام ١٨٥٧ ، أي قبل نحو قرن من الزمان .

كانت تنتهي بالعمى .

وفي هذا العام جاء فن جراف Von Graafe بعلاجه . وهو أحداث شق في الخزانة الأمامية ، حيث الرطوبة المائية ، يخرج منها السائل الذي بسببه زاد الضغط ، وبذلك يهبط الضغط الى ما كان عليه والعين صحيحة .

والشق الذي أحدثه ، أحدثه عند ملتقى القرنية بالقزحية ، وبسببه اقتطع جزءا يسيرا من القزحية .

والجراحة الأحداث تشبه الجراحة التي ابتدعها ( فن جراف ) ، الا أن الذي يقتطع منه ليس القزحية ، وإنما الطبقة الصلبة التي تغلف كرة العين من خارجها ، والتي القرنية امتداد لها .

### علاج بالدواء

وعندما يكون تقدم المرض بطيئا جدا ، وإلى أن تنهيا العين للجراحة ، أو عندما تتعذر الجراحة ، يمكن ضبط المرض وربطه فلا يزيد ، وذلك بقطرات تقطر كل يوم في العين صباحا ومساء ، من محلول من العقار ايسرتين Esertine ، تركزه واحد في المائة .

ويستحسن قطر العينين معا ، فالأغلب أن العين الأخرى تتأثر بسبب ما اعترى المريض من القلق الذي أصابه بمرض العين هذا . فكثيرا ما يكون القلق هو حافز المرض أول مرة .

والعلاج بالقطرات لا ضرر من مداومة المريض عليه ، أشهر أو سنوات . أنه يضبط ضغط السائل في العين كلما سقط فيها .

# الأمساك

الفضلات كما يجب وبحالة طبيعية سهلة في خلال يومين من ولادته فمن المستحسن في مثل هذه الحالة أن نستنصح الطبيب .

والاطفال الذين يتناولون تغذية طبيعية من ثدي الأم ، كثيرا ما يتبرزون أكثر من مرة في اليوم الواحد وغالبا ما يحدث هذا بعد تناولهم طعامهم .  
والجهاز الهضمي يتكون من جهاز اسطواني واحد يبدأ بالبلعوم وينتهي بالشرج .  
وتختلف أسماء أجزاء هذا الجهاز تبعا للعمل الذي يقوم به هذا الجزء . كالهضم والامتصاص والتخزين .

وللجهاز الهضمي عملية رئيسية كبرى وهي عملية الطرد وموذاها السير بالطعام الى نهاية القناة . . ويسير الطعام عن طريق حركة كحركة الدود تعرف بالحركة الدودية ويسمونها الأطباء Peristalsis .

وعندما يصل الطعام الى معدة الطفل تتمدد المعدة، وتحدث موجات من الحركة الدودية في أماكن أخرى من المعى لكي تسبب حركة الطعام داخل بقية الجهاز الهضمي للطفل . وكننتيجة لهذه الحركة فإن محتويات الشرج تخرج هي الأخرى من القناة الشرجية الى خارج الجسم .

## الامساك عند الأطفال

عندما يصبح عمر الطفل شهرا فان تبرزه يقل

مرض يصيب الكثير من الناس . . وهو مرض غير معد وليس هناك ميكروب معين يسببه، وفي الحقيقة فإن أسباب هذا المرض - إذا صح أن ندعوه مرضا - تعود اليينا نحن . . الى طريقة معيشتنا . . الى طبيعة الاطعمة التي نتناولها . . الى طريقة نشأتنا بعد مولدنا . . الى بعض معتقداتنا الخاطئة عن طريقة عمل جهازنا الهضمي . . والى اقبالنا على استعمال المليينات سواء كانت حبوبا أو شرابا أو املاحا دون استشارة طبيب أو طلب نصيحته .  
كل هذه الأشياء يمكن أن تؤدي الى الامساك . . والى نتائج اقلها متاعب يومية . الانسان في غنى عنها لو علم بعض الحقائق عن كيفية عمل جهازه الهضمي .

## كيف يعمل الجهاز الهضمي ؟

إذا ما استعرضنا عمل الجهاز الهضمي لدى كل واحد منا لوجدنا أنه يبدأ عمله في نفس اليوم الذي يولد فيه . فالطفل الحديث الولادة تقوم معاه باخراج أول ما تخرج مادة لينة لونها اخضر على أسود ، ثم بعد ذلك يتغير هذا اللون بمضي الأيام . .

وفي حالة ما إذا لوحظ على الطفل الحديث الولادة أن جهازه الهضمي لا يقوم بمهمته في اخراج

نسبيا ، وعندما يبلغ عمره الثلاثة أشهر فانه في الغالب يتبرز مرة واحدة يوميا . وهذا يعني أن جهازه الهضمي قد أصبح أكثر كفاية في القيام بعمله .

وفي بعض الأحيان يحدث أن الأمعاء تستطيع أن تقوم بتخزين محتوياتها لمدة يوم أو أكثر . . ولكن عندما تقوم باخراج هذه المحتويات فانها تخرج بسهولة وتكون لينة ، وفي مثل هذه الحالة فلا داعي للقلق أو القول بأن الطفل يعاني من الإمساك .

أما إذا شوهد على الطفل احمرار في الوجه وهو يقوم ببذل مجهود كبير لاجراج فضلات مِعَاء ، فهذا يدل على أنه من الصعب تحريك هذه الفضلات ، والسبب في ذلك يرجع الى نوع الطعام ، فالفضلات أكثرها جامد ولا بد من تليينها .

وفي مثل هذه الحالة فمن المستحسن اضافة قليل من الفواكه أو الخضروات المهروسة والسكر الى طعام الطفل لمساعدة حركة الجهاز الهضمي .

فإذا لم يؤد هذا الى القضاء على الإمساك فعليك باستشارة الطبيب وتجنب تماما استعمال تجاربك أو وصفات الجيران التي قد تؤدي الى ضرر كبير .

ومن المهم أن نتذكر دائما أن الإمساك ليس مخيفا الى الحد الذي نتصوره فانه ببساطة يأتي نتيجة لما ذكرنا من سوء الغذاء وسوء توقيته .

### الإمساك عند الكبار

عندما تنتهي مرحلة الطفولة فان الجهاز الهضمي يترك عادة لتأدية عمله دون الالتفات اليه . فهذه الأعضاء ذات الكفاية العالية تقوم بعملها بسهولة ويسر طالما ليس هناك أي تدخل خارجي .

ولكن قد يحدث أن يشعر واحد منا بأنه يعاني من الإمساك . ويكون هذا عادة بسبب تغيير عاداته الطبيعية أو نتيجة لتغير في ظروف حياته أو بعد تقليل كميات الطعام العادية نتيجة لمرض استمر عدة أيام .

ومرة أخرى نكرر هنا انه من المستحسن في مثل هذه الحالات استشارة الطبيب قبل أن تهرع الى الصيدلية لشراء هذا اللين أو ذاك الدواء .

وعادة ما يكون الطفل الذي يعاني من الإمساك المزمن ابنا لآب أو أم يعاني من نفس المرض . وليس معنى هذا أن الإمساك مرض وراثي .

ولكن غالبا ما تؤدي الأفكار الخاطئة عن كيفية حركة وعمل الجهاز الهضمي الى نشوء هذا المرض . ولذلك يجب أن نعيد النظر في معلوماتنا حتى نستطيع أن ننقذ أنفسنا من الإمساك . وأن ننقذ أنفسنا أيضا من الدخول في عصر يسمى بعصر المسهلات أو المليينات .

إن الجهاز الهضمي قد يكتسب عادات سيئة ، مثلما يكتسب العادات الحسنة .

ولذلك فانه قد يرفض العمل بدون ملقعة دواء أو كوب املاح أو حبة ملينة اذا ما عودناه على مثل هذه الأدوية .

والإمساك في الكبار عادة ما يأتي كاستمرار للإمساك الذي كانوا يعانون منه وهم صغار . ولكن في كثير من الأحيان يحدث الإمساك بعد الشفاء من مرض أو عملية وضع بالنسبة للنساء . وفي مثل هذه الأحوال فإن أي جهاز هضمي في العالم ، مهما كان قويا ، يحتاج الى مساعدة خارجية سواء بالمليينات أو اللبوسات أو الحقن الشرجية .

### المليينات

والمليينات هي في الغالب مركبات كيميائية معقدة تعمل بطرق مختلفة .

بعضها يؤدي مهمته عن طريق تهيج الأمعاء . ومثل هذه المليينات يكون مفعوله قويا في بادئ الأمر ولكن باستمرار استعماله يفقد أي تأثير له لأن الأمعاء تتعوده .

وبعض المليينات يقوم بتنشيط الحركات الدودية بطريقة طبيعية مثل زيادة حجم محتويات الأمعاء أو تنشيط الأعصاب التي تتحكم في الحركة الدودية .

أما سائل « البرافين » مثلا فهو يقوم بتزليق محتويات الأمعاء ويجعل حركتها سهلة عند الضرورة ، وسائل « البرافين » وإن كان يبدو مثاليا في أعين الكثيرين إلا أن له عيوباً جانبية ولذلك لا يجب استعماله بانتظام .

### اللبوسات والحقن الشرجية

واللبوسات تقوم بعملها عن طريق تهيج انسجة القناة الشرجية والجزء الأخير من الأمعاء . وتقوم الحقن الشرجية بنفس العمل ولكنها أيضا تقوم بتوسيع نهاية الأمعاء من ناحية الشرج وبذلك تخلق تنشيطاً لحركة الجهاز الهضمي الدودية .

## الزائدة الدودية والامساك

ومن المدهش أن هناك عدة أمراض للجهاز الهضمي ولكن ما نعرفه عنها قليل فمثلا الألم الذي يبدأ عادة حول السرة ويصعبه قيء ثم ينتقل هذا الألم تدريجيا إلى الناحية اليمنى من أسفل البطن .. هذا المرض هو التهاب الزائدة الدودية . وبالرغم من أن الأطباء لا يعلمون على وجه اليقين السبب الحقيقي وراء هذا المرض - المعروف عند الناس بالتهاب المصران الأعور (1) إلا أن هناك بعض الآراء التي تقول أن الامساك وتراكم الفضلات في المعى الفليضة ربما يكون أحد أسباب التهاب الزائدة الدودية .

## مرض غامض

ومن أحد الأمراض الغامضة في الجهاز الهضمي مرض بدأ الأطباء يلاحظونه بكثرة في هذه الأيام بعد أن لم يكن متفشيا من قبل . وهو عبارة عن أكياس صغيرة أو بالونات تبرز من الجهاز الهضمي وخاصة من نهاية الأمعاء الفليضة . وهذه الأكياس تسبب ألما في الناحية اليسرى من البطن . وكذلك اضطرابات في الجهاز الهضمي عندما تلتهب .

وهناك كثير من الأطباء الذين يعزون أسباب هذا المرض - الذي انتشر حديثا - إلى تغير طبيعة الأغذية في هذا العصر .. وبعضهم يعزو أسبابه إلى العادات الاجتماعية التي تستنكر اخراج الأرباح عند الشعور بالحاجة في أي وقت .

والنظرية التي يميل إليها أكثر الأطباء الآن هي أن الناس تقوم باخراج فضلات الجهاز الهضمي بطريقة غير طبيعية . فمن المعروف من الناحية التشريحية أن أنسب وضع للتبرز هو أن يكون الإنسان قاعدا القرفصاء فهذا يؤدي إلى مساعدة عضلات فتحة الشرج وإلى أن تقوم عضلات جدار البطن بمساعدة حركة الجهاز الهضمي الطبيعية . ولكن لسوء الحظ فإن المراحيض الحديثة التي صممت للجلوس عليها عند التبرز تجعل الإنسان في وضع غير سليم . مما قد يؤدي إلى حدوث هذه الأكياس أو البروزات في الجزء الأخير من المعى أو إلى حدوث مرض البواسير .

(1) درج الناس على استعمال كلمة « مصران » على أنها صيغة المفرد ، وأن يجمعوها على « مصارين » مع أن مصارين هي صيغة جمع الجمع . وكثير من كتب الطب العربية القديمة يتضمن هذا الخطأ ، الذي أصبح شائعا « مشهورا » حتى بين الأطباء أنفسهم .

ويستدعي علاج هذه الأكياس أو البواسير إما إجراء عملية جراحية أو اتباع نظام غذائي محدد وتناول بعض المليينات طبقا لرأي الطبيب المعالج .

## دم أو مخاط

وهناك أيضا شيء يتفق عليه جميع الأطباء وهو أهمية إجراء بحوث طبية عند حدوث أية تغيرات في حركة الجهاز الهضمي وعلاج أية افرازات مخاطية أو دموية تظهر في البراز . فهذه الافرازات قد تكون علامة مبكرة لأحد الأمراض الخطيرة في الجهاز الهضمي . وإن كانت في كثير من الأحيان لا تعني شيئا من هذا .

ولكن بالرغم من هذا الاحتمال فإنه يجب الاهتمام بإجراء فحوص طبية ومعملية أو فحص بالأشعة ، في مثل هذه الحالات ، حتى يمكن الكشف عن أي مرض وهو لا يزال في مبدئه فيكون علاجه أمرا سهلا .

## الجهاز الهضمي والأعصاب

ومن المعروف أن الأعصاب قد تؤثر في عمل الجهاز الهضمي بطريقة أو أخرى . فهي قد تتسبب في الامساك وقد تتسبب في الاسهال . وهناك علاقة - غير ثابتة - ثبوتا قاطعا حتى الآن - للأعصاب بمرض آخر من أمراض الجهاز الهضمي وهو « القرحة » Ulcer .

وهناك أبحاث تجري الآن لمعرفة علاقة الأعصاب بمرض القرحة حتى يستطيع الأطباء إما شفاء هذا المرض أو الوقاية منه .

## نصيحة هامة

إن العناية بالجهاز الهضمي أمر يجب أن يهتم به الفرد والطبيب على حد سواء .

ويجب عليك أن تتذكر دائما أن الجهاز الهضمي الطبيعي ليس في حاجة إلى تنظيف من الداخل . وعندما تشعر بحاجتك إلى ملين فعليك أن تعلم أنك في الحقيقة في حاجة إلى استشارة طبيب . وعندما لا يصف لك الطبيب دواء أو ملينا ، فلا تصاب بخيبة أمل فإن أغلب الأطباء اليوم يؤثرون عدم استعمال الأدوية الملينة . وهم على حق في هذا .

# دواء جديد لشلل الأطفال

## يُعْطَى بالفم!

جَرَّبُوهُ فِي خَمْسَةِ مِلايِينَ شَخْصٍ  
لَمْ يُصَبِّ مِنْهُمْ  
بَسَببِ الْفَيروسِ أَحَدٌ

### قصة جديدة

ومن هنا ننتقل الى القصة الجديدة .  
قصة اللقاح الجديد .  
انه لقاح به فيروس المرض ، مرض شلل الاطفال ،  
لا شك في هذا . ولكنه من الفيروس الحي .  
نعم الحي ، ولكن بعد اضعافه ، والا كان التلقيح به  
انما هو تلقيح بالداء ، فاصابة الجسم بالشلل .

### يزداد في أمريكا

تزايد داء شلل الأطفال في الولايات المتحدة ، وينتظر  
ان يبلغ القمة من انتشاره في ختام الصيف واول الخريف .  
وقد دفع هذا السلطات الصحية المحلية الى فتح عيادات  
للتلقيح بلقاح « سلك » . وحدث نتيجة ذلك ان زاد طلب  
اللقاح زيادة كبرى . تحاول المصانع التي تصنع اللقاح ان  
تفي به على عجل .

### لقاح يعطى بالفم

والميزة الكبرى التي فيه - غير ان به بعض حياة  
فيرجى ان يكون افضل في اثاره الجسم الى ايقاظ عوامل  
الدفاع فيه - هذه الميزة هي انه يعطى بالفم .  
يعطى اقراصا .  
او يعطى لعة من سائل في ملعقة .  
او يعطى بخة من بخاخة في فم الولد أو الرجل أو  
المرأة وهو مفتوح .  
اذن فهو لا يحتاج الى حقنة .  
واذن فهو لا يحتاج الى طبيب يحقن ولا الى ممرض  
فتي أو ممرضة .  
انه لا يحتاج الا الى شخص عادي ، ذي ذكاء ، يقوم  
بتذريره في الأفواه .

الداء المريع ، الذي يصيبك بالشلل بين عشية  
وضحاها ، فيعجزك ، طفلا كنت أو غير طفل .  
انه هو الداء الذي اصاب روزفلت رئيس  
الولايات المتحدة الراحل ، فأعجزه شابا ، واشتفى منه  
فلم يسر به الداء الى آخر المطاف ، أعني الموت ، ولكن  
بقيت به آثاره ، عجزا عن القيام الا على سند ، وعجزا  
عن المشي . ومن اجل ذلك لم نره في الحرب العالمية  
الماضية ، الا جالسا ، أو واقفا ، أو في سيارة .

### قصة قديمة

هذا الداء المريع كانوا كشفوا له دواء ، مادة تحقن  
في جسم السليم فتقيه من الداء اذا هو تعرض لمكروبه . .  
لفيروسه .

والمادة التي تحقن هكذا في الجسم هي من الفيروس  
نفسه ، ولكنه الفيروس الميت ، يدخل الى الدورة الدموية ،  
فيوقظ عوامل الجسم التي تقوم تدفع كلما دخلت  
الجسم جراثيم داء . وهذه العوامل تصنع مواد على  
الفور تغالب بها الفيروس الداخل ولو كان ميتا .

هذه قاعدة عامة ، لا في هذا الداء ولكن في الادواء  
جميعا .

واسموا هذه الأجسام ، التي يصنعها الجسم  
ليتسلح بها لدخول المعركة للدفاع ، بالاضداد . .  
بالأجسام الاضداد ، لأنها تفعل ضد الفيروس أو المكروب  
كائنا ما كان .

واسموا هذه الحقنة ، حقنة الفيروس الميت لداء  
شلل الأطفال باسم صانعها الدكتور سلك « Salk » ، فهي  
« فكسين سلك » أو « لقاح سلك » .  
وهذه قصة قديمة .



## حقنة « سلك » تعطي وقاية لا شك فيها !

أما ال ١.٤ من الملايين ، في نفس هذه الفئة من الأعمار ، أولئك الذين حقنوا ٣ حقنات فاكتر ، هؤلاء أصاب الداء منهم ٥٢ طفلا فقط بمعدل ٥٠. في كل ١٠٠.٠٠٠ طفل .

فالحقنة حقنة « سلك » أعطت وقاية من الداء لا شك فيها . وبمثل هذه النتيجة خرجت المؤسسة من فحص الفئة التي تلي هذه الأعمار ما بين الخامسة الى التاسعة عشرة ، وهي الأكثر سقوطا للداء بعد تلك . فكانت نسبة الإصابة ٣ في كل ١٠٠.٠٠٠ ممن لم يتحصنوا بالحقنة قط ، و٢٥. في كل ١٠٠.٠٠٠ ممن تحصنوا بالعدد الكامل من حقنة « سلك » .

بسبب تزايد نسبة الاصابات بمرض شلل الأطفال في الولايات المتحدة في عام ١٩٥٩ عن سائر الأعوام ، على الرغم من شيوع حقنة « سلك » التي تقي منه بين الناس ، وهي تصنع من الفيروس الميت ، أخذت المؤسسة القومية العامة تدرس كم تعطي هذه الحقنة من وقاية .

وخرجت على أن ال ٩٩ من الملايين من الأطفال ، دون الخامسة ( وهم أكثر فئات الأعمار سقوطا للداء ) ، أولئك الذين لم يتحصنوا فلم تعط لهم وقاية أصلا ، أصاب الداء منهم ٢٩٨ طفلا ، أي بمعدل ٦ في كل ١٠٠.٠٠٠ طفل .

## حصنوا به ٥ ملايين نسمة

واذن فهذا اللقاح ، الذي يعطى بالفم ، هو أوفق لقاح يحصن الملايين العديدة من الأمم المتخلفة في كل من آسيا وأفريقيا ، حيث لا تكفي أعداد الأطباء والممرضين . وذلك ، بأقل جهد فني ، وأقل نفقة .

ومن أجل هذا هم جربوه في عشرين حقلا من حقول التجربة في بقاع كثيرة من الأرض ، وحصنوا به الى الآن نحو من ٥ ملايين من رجال ونساء واطفال ولم يحدث أن أحدا منهم أصابه الداء بسبب هذا اللقاح .

وهذا هو الخوف الذي كان يخافه الأطباء ، أن يكون اللقاح بالمكروب الحيّ . . . . . بالفيروس الحيّ ، ولو ضعيفا مضعفا ، سبيلا الى اعطاء الداء نفسه .

## مؤتمر من أطباء

واجتمع ٦١ من الأطباء العلماء ، من ١٧ أمة ، اجتمعوا لينظروا في أمر هذا اللقاح الحيّ الجديد ، وبعد نقاش في أمر هذا الداء العالمي الويل ولقاحه ، اتخذوا قرارا حاسما :

« لم يظهر في التجارب التي أجريت ، وقد اشتملت على نحو مليون نسمة ، تعاطت بالفم لقاح شلل الأطفال

هذا الحيّ ، أن هذا اللقاح كان سببا في إصابة أحد ممن تعاطوه بالشلل أو بمرض تسبب منه » . قال أحد العلماء :

— ان هذا اللقاح يذهب من الفم الى المعدة فالأمعاء . وهو لا يصل الى الأمعاء حتى يصيب صاحبها بالداء ، فكأنما قد أصابه فعلا . ولكنها إصابة غاية في الخفة تثير الجسم الى الدفاع فيدفع .

فإذا جاءه الداء بالعدوى بعد ذلك بشرته المعهودة ، عرف الجسم كيف يصمد له ، ويتغلب عليه وهو في إثنائه . وهو لقاح لا يتغير بالخزن ولا بالنقل الى شتى بقاع الأرض . وكلفته عشر كلفة لقاح « سلك » .

ومما يستطاب ذكره ان الألقحة التي خرجت الى التجربة ثلاثة ، لثلاثة بحاث ، يعملون في مختبرات مختلفة في الولايات المتحدة ، تمولهم جمعيات علمية ، وبيوت للعقاقير تجارية .

ومع ذلك فلأن لا يجوز قانونا صناعة الألقحة الحية في الولايات المتحدة .

ومن أجل هذا كانت تجربة هذا اللقاح الحيّ الجديد في الولايات المتحدة في قلة من الناس ، وفي حدود ضيقة جدا .



هذا الطبيب بيده رشاشة ، يرش بها الفيروس الحي في فم هذه المرأة الافريقية كيلا تصاب بالداء بعد ذلك .



التي تعطيه الحياة ، انما هي احتراق دائم . والحريق حرارة . والحرارة لا بد من ان تتسرب والا ارتفعت بها درجة حرارة الجسم الى ما لا يأتلف مع اتمام تلك التفاعلات الكيماوية على اوفق حال . والجسم يفقد من حرارته بالاشعاع .

والجسم يفقد من حرارته بالعرق ، اذ يظهر على الجلد بللا ، ثم يتبخر ، وبالتبخر يحمل معه الكثير من الحرارة . والجسم به من العقل والتفعل ما يدفعه الى افراز الكثير من العرق اذا زاد خزينه من الحرارة ، والى افراز القليل من العرق اذا قل خزينه منها .

والجسم يفقد من حرارته بالتهوية . ولذلك يستخدم الانسان المراوح ، وهي تحرك الهواء حول الجلد ، فيحمل عنه حرارته . ولو كان عرق ، حمل كذلك العرق بخارا فكان افعل اثرا .

### الكلاب لا تعرق

والكلاب لا تعرق ، لانه ليس بجسمها مسام . واذن هي تلهث . ويخرج ماء فمها باللهث فيصير بخارا يحمل معه الكثير من الحرارة . والرجل منا يستطيع ان يلهث كما يلهث الكلب ، فيتخفف من حرته . ولكنه لا يلبث ان يتعب فيكف .

### العرق ماء وملح

والعرق ماء وملح . واجز لسانك على عرق جلدك ، او التحسنه من بعد جفاف ، تذق ملحه . وبسبب هذا الملح قد يلحق ضرر كبير بالانسان .

مثال ذلك العمال الذين يعملون بأجسامهم في محيط حار ، يعرقون كثيرا ، ويفقدون بهذا العرق مقدارا من الملح كبيرا قد يصل الى ٢٠ جراما في اليوم . ويصاب العامل نتيجة ذلك بتقبض في عضلات هيكلي الجثمان مؤلم ، ويمنع من هذا الحال ان يضاف الملح بواقع جرام في كل لتر من ماء الشرب . والطعام يملح تمليحا فوق العادة . وهناك اقراص للملح خاصة تبيع مع الماء بلعا .

### الفرانون والعدانون

ومن امثلة هؤلاء العمال الفرانون القائمون عند افرانهم ساعات كثيرة . وكذلك العدانون الذين يعملون في مناجمهم في باطن الأرض .

### وضربة الشمس

او هم يسمونها ضربة الحر ، والمعنى واحد ، فالشمس انما تضرب بحرهما .

وتتلخص في ارتفاع درجة حرارة الجسم في الرجل الذي يبذل مجهودا جثمانيا في وقدة الشمس او في المحيط الحار . وسبب ذلك تعطل يصيب غدد العرق فيقل افرازها اولا ، اذ تتعب من طول افراز ، ثم تكف عن افراز بالمرّة .

نقول جديدا اذا نحن قلنا : ان العرق ماء يفرزه جسم الانسان ، يخرج من ثقب في الجلد تعرف بالمسام . ووراء هذه الثقوب غدد تستخلص من الدم الماء وما به ، فيخرج من هذه الثقوب ، فنقول انه العرق . لا جديد في هذا .

### ونزيد فنقول

وانما نزيد فنقول : ان هذه الغدد صغيرة جدا فهي لا تكاد ترى الا بالعدسة اذ تكبرها .

ونزيد فنقول : ان هذه الغدد منتشرة في جسم الانسان كله تقريبا . ويبلغ عددها ما بين مليونين الى ٣ ملايين غدة .

ونزيد فنقول : ان الانسان تميز عن سائر الحيوانات ، في عمومها ، بكثرة غدده هذه ، فبكثرة مسامه . يشاركه في ذلك الحصان .

ونزيد فنقول : ان العرق نعمة ، وان كان ظاهره النعمة ، لا سيما اذا احترق الصيف ، وتبللت به الملابس ، ما بطن منها وما ظهر .

ونزيد فنقول : ان غدد العرق في جسم الانسان نوعان : غدد صغيرة مكرسكوبية ، هي التي يخرج العرق المعروف منها ، وغدد أخرى ، لم نتحدث عنها بعد ، وسوف نتحدث عنها في نهاية هذا البحث ، وهي غدد اكبر ، موجودة على الأكثر في الأبط ، تفرز من العرق نوعا عكرا كالمستحلب ، هو الذي يعطي الأجسام رائحتها .

### العرق ضرورة

ان العرق ضرورة لأن تفاعلات الجسم الكيماوية ،

وتهدأ النفس ، وتسترخي ، فتجف كل مواقع هذا العرق في الجسم .

### رائحة الأجسام ، مصدرها العرق ، ولكن من نوع

بقي أمر الفدد الأكبر ، تلك التي ذكرناها في اول هذه الكلمة . انها تعطي الأجسام روائحها . انها أشبه بتلك الفدد التي تعطي الحيوانات روائحها .

انها تفرز سائلا عكرا نتيجة احتياج عام ، او لشهوة مشارة ، او الم قائم .

وهو سائل يخرج لا رائحة له في اول الامر ، ولكنه لا يلبث ان يكتسب تلك الرائحة التي تعرف للأجسام ، وتكره في المجتمع . وهي تنتج من فعل البكتير بهذا السائل .

وهذه الرائحة الكريهة ، في العرف ، تخف عند بعض الناس ، من رجال ونساء وتشتد عند بعضهم .

وتقول انها كريهة في العرف ، وهذا يوحي بأنها غير كريهة « في الطبع » . واذن لكان شأن بني الناس فيها شأن الحيوانات .

يعزز هذا الرأي ما يحكيه بعض علماء علم الانسان والأجناس ، انه يوجد من الناس ، في بعض بقاع الأرض ، من تعذب في أنوفهم هذه الرائحة . حتى ان المرأة منهم ، اذا ارادت أن تفاضب زوجها ، عمدت الى الاستحمام ، ففصل هذه الرائحة عن جسمها .

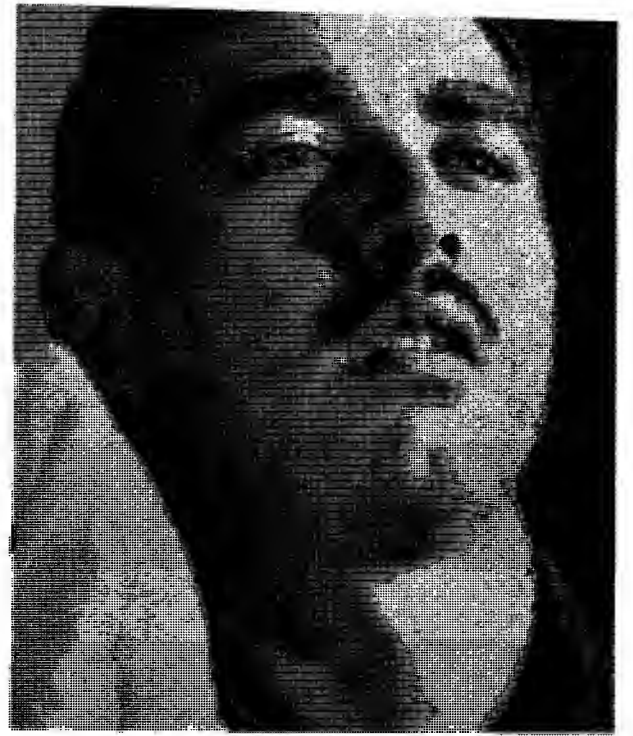
### كيف تتخلص المرأة ، ويتخلص الرجل من رائحة عرق الابط

والحال غير هذا في سائر العالم المتمدن . وقد بذل أهل الخبرة الكثير من الجهود لاستنباط طريقة لازالة هذه الرائحة عن الجسم . وخير طريقة ، على ما يبدو ، انما هي متابعة غسل الابط بالصابون ، وحلق الشعر الذي هناك . وكل هذا لخفض فعل المكروب ، لا لخفض العرق . وتستخدم من بعد ذلك عدة أشياء هدفها الاول التطهير من المكروب .

من ذلك مثلاً غسل الابط بالصابون الذي به المركب الكيماوي المطهر هكساكلوروفان Hexachlorophane فمن بعد الفصل بهذا ، يبقى من هذا المركب اثر يقلل من فعل البكتير .

وهناك مستحضرات أخرى تدخلها مركبات الألمنيوم ، وأشهرها كلور الألمنيوم .

وبعض ينصح ببلع أقراص كتلك التي تحتوي على اليخضور النباتي ، الكلوروفيل ، ولكن لم يتضح بعد أن لهذه الأقراص قيمة تذكر في أداء هذا الغرض .



وينتج عن ذلك اضرار في المخ ذاته ، تؤدي الى الموت .

وكان هذا يحدث في بعض حجاج بيت الله ، والضيف على أشده . ويسعفون بوضعهم على الفور في حمامات ، بها الماء والثلج معا ، أقامها اولو الامر هناك في الطريق الى عرفات .

### العرق عرقان : عرق احترار ، وعرق انفعال

أما عرق الاحترار ، فذلك ما قد وصفنا . وأما عرق الانفعال فلا يكون بسبب الحر . واذا أردت أن تطلب مثلاً هينا سهلاً كعرق الانفعال فادخل قاعة امتحان ، لا سيما امتحان آخر العام ، وتحسّس باطن اكف الطلبة والطالبات وهم يكتبون . انها بواطن اكف عرقة ، خرج عرقها بسبب ما يبذل الطالب والطالبة من مجهود عقلي وهما في أزمة انفعال نفسي شديد .

وكذلك يندى الكفان وصاحبهما في موقف محرج . ويندى كفا المراهق والمراهقة عند بدئهما ممارسة الحياة . انه الخجل ، او لعله الخوف ، او لعله الاضطراب أمام الموقف الجديد . ويكتب المراهق والمراهقة فتبتل أوراق الكراسة مما يتساقط من عرق كفيهما . وقد يبقى هذا معهما ما بقيت المراهقة .

وكباطن الكف باطن القدم . كذلك يندى باطن القدم في ازيمات الانفعال .

وقد تزيد الأزمة الانفعالية النفسية فيظهر العرق كذلك في الوجه ، وعلى الجبهة خاصة .

# مرض القرون الماضية



ومضى التاريخ يأتي بالوباءات التي امتدت فشملت العالم .

ومن هنا الوباء الذي بدأ في الهند عام ١٨١٨ .  
ومن هنا الوباء الذي بدأ في الهند عام ١٨٢٦ .  
والوباء العالمي ما بين عام ١٨٤٠ وعام ١٨٤٩ ، وذلك الذي تلاه عام ١٨٦٣ وعام ١٨٦٦ .

وهي وباءات انتشرت شرقا ، وغربا ، فوصلت من الشرق الى الصين ، ومن الغرب الى مصر فأوروبا فكندا فالولايات المتحدة .

ونذكر خاصة الوباء العالمي الذي بدأ في الهند عام ١٨٧٩ . ووصل الى مصر عام ١٨٨٣ . وهناك درسه العالم البكتريولوجي الألماني الشهير روبرت كوخ Robert Koch وفصل مكروبه لأول مرة .

ولعل من أواخر الأوبئة العالمية وباء عام ١٩٠٢ ، وقد يذكره الى اليوم بعض الأحياء من الرجال الأشياخ في الشرق العربي .

وانقطعت منذ عام ١٩١٠ كل وباءات الكَلَرَة العالمية، بسبب تقدم العلم ، واتساع الرقابة الدولية والحجر الصحي الذي شمل كل الأمم تقريبا .

ومع هذا لا يزال مرض الكَلَرَة مرضا مستوطنا في بعض البلاد وأخصها الهند والصين ، وهو يثور ويمتد أحيانا ، ويهدد ويسكن في موطنه أحيانا .

وفي الهند يموت كل عام بمرض الكَلَرَة نحو من ٢٠٠٠٠٠ نسمة .

## كلرة الحيوانات

ان المعروف أن الدجاج يصاب بداء وبائي اسمه كلرة الدجاج Chicken Cholera ، وسببه نوع من البكتير له شكل العصي الصغيرة .

الشائعة اليوم في الناس عن الكَلَرَة هي الفكرة أنها مرض وبائي يصيب الناس ، أظهر أعراضه الاسهال الشديد . وأنه مرض ينتهي عادة بالموت . ومن الآراء الشائعة عنه أيضا أن العدوى بهذا المرض تأتي غالبا عن طريق الماء يشربه الشارب .

وهذه الأفكار الشائعة عن مرض الكَلَرَة صحيحة الا في القليل اليسير .

مثال ذلك أنه مرض ينتهي عادة بالموت . فهذا القول كان صحيحا في الأزمنة الخالية . كان يموت ثلاثة من كل أربعة من مرضاه . أما اليوم ، فمع العناية الوقائية المنتشرة اليوم ، يقول لنا المختصون أنه ، حتى في الوباءات الشديدة ، يموت عادة واحد في كل أربعة من المرضى .

كذلك الاسهال الشديد . أنه اسهال متعاقب يهدد المريض هدا ، وهذا الاسهال يدخل بنا الى التاريخ ، الى تاريخ المرض ، في كلمة نقولها قصيرة .

## في التاريخ

ان التاريخ ذكر الكثير من الأمراض . والكَلَرَة ذكرها التاريخ ، ذكر وقوعها في أئينا في القرن الخامس قبل الميلاد . وذكرتها المآثورات الهندية في القرن السابع بعد الميلاد . ذكرتها لا على أنها الكَلَرَة المعروفة اليوم ، ولكن على أنها مرض ذو اسهال شديد . ومن أجل هذا لا يستطيع أحد أن يجزم بأنها كانت هذه الكَلَرَة ، كما نفهمها اليوم ، أو أنها مرض من الأمراض الكثيرة التي يصحبها الاسهال ، لا سيما الدوسنتاريا الباشلية .

حتى اذا جاء القرن الخامس عشر وصف التاريخ لنا وباء وقع فيه كان الاحتمال بأنه كلرة احتمالا كبيرا .

طريق الفم ، في ماء الشرب ، او في الطعام . والذي يحمله الى ماء الشرب تلويثه ، ويأتي أصلا من براز مريض ، وقد تأتي به ذبابة حطت على براز ومنه على الطعام .

والمكروب يتكاثر في المعاء الدقيق ، وهو لا يكاد يخترق جدران المعاء . والمكروب لا يفرز السم ، ولكنه عندما يموت يخرج من جوفه السم القاتل .

ومدة الحضانة ، او المدة التي تمضي بين دخول المرض وظهور أعراضه ، تتراوح بين يوم أو يومين وخمسة أيام .

والكلرة مرض يختص بالانسان وحده في الظروف العادية .

وتختلف حساسية الناس في تقبل المرض . من الناس من لا يحس الحاجة حتى الى اللجوء الى الفراش ، ومنهم من يقضي عليه المرض في ٢٤ ساعة .

### أعراض المرض

ويبدأ المرض في ٩٠ في المائة من الاصابات على النحو الآتي :

يبدأ المرض بفترة بالاسهال الذي لا ألم معه ، ولكن معه القيء ، ويستمر هذا ، عادة ما بين ٣ ساعات الى ١٢ ساعة . وتأخذ افراغات الأمعاء تكثر حجما ، وتكثر عدد مرات ، وتأخذ تشبه ماء الشعير . وهذه تعقبها آلام تقبض وتقلص في عضلات الأطراف ، ثم في البطن . ويشكو المريض من الشكوى من العطش ، ويعتريه القلق والاضطراب ويسوده الضعف والكلال ، ويبرد جلده ، وتفور عيناه ، ويخشن صوته ، ويضعف نبضه ، وإذا

وكذلك تصاب الخنازير بكلرة تحمل اسمها ، فهي كلرة الخنازير Hog Cholera سببها ، لا البكتيريا ، ولكن الفيروس .

ولا علاقة لهذه الأمراض بمرض الكلرة الذي يصيب الانسان .

والانسان لا يصاب بكلرة الدجاج ولا بكلرة الخنازير .

### مكروب الكلرة

مكروب الكلرة نوع من البكتيريا ، له شكل العصا او البشلة Bacillus كما يسميها العلماء . واسمه الخاص به Bacillus Vibrio .

وشكل البكتيريا الواحدة هي شكل العصا التي التوت حتى اتخذت شكل حرف الواو .

وقد كان كشف عن وجودها العالم الفرنسي بوشه Felix Pouchet عام ١٨٤٩ ، ولكن فصلها من براز المرضى بالكلرة ودرسها واستزرعها العالم الألماني كوخ ، وقد سبق ذكره .

ومن صفة هذا البكتيريا سرعة نموه ، وحاجته الى الكثير من الأكسجين ، واحتماله الوسط القلوي .

وهو لا يصمد للعيش كثيرا ، فهو على الورق الأخضر وأشباهه من الطعام يموت في بضعة أيام ، وهو في الماء لا يعيش الا بمقدار ما تعيش بشلة التيفود .

### دخول المكروب الى جسم الانسان

يدخل المكروب الى القناة الهضمية في الانسان عن



خريطة تبين انتشار وباء الكلرة في آسيا . حيث اللون الأسود متصلا (في الشرق والجنوب) تكون البلاد

بعض الوقت ولكن تضعف شدته . والبول يبقى متقطعا  
بعض الوقت ، ولكنه يعود وفيه زلال عند الامتحان .

ولكن ، حتى في هذه المرحلة الثالثة ، لا يكون  
المريض تخطى حتما نطاق الخطر . فالنكسة تقع في بعض  
الأحوال ، وكثيرا ما تكون القاضية .

### علاج الكثرة

هذا امره متروك للطبيب المعالج .

ولكن لا بأس من اعطاء فكرة عامة .

ان العلاج القائم اليوم يقوم على معالجة أعراض  
المرض ، ومن أخطرها مقدار الماء الذي فقده الجسم  
بالاسهال الشديد المتعاقب ، ومع الماء الملح الذي بالدم .  
والطبيب يهرع في أوائل ما يهرع اليه الى تعويض الجسم  
عما فقد من هذه الناحية، فيحقن في الوريد المقادير الكافية  
من الماء والملح المقدّر لعودة الدم الى حالته الطبيعية .  
وبما ان سوائل الجسم تصبح تميل الى الحموضة ،  
فيضع الطبيب مع الماء المالح المحقون في الوريد مقدارا من  
قلوي يعيد الى الدم اعتداله .

هذه طريقة ابتدعها روجر Roger ، وهي تتضمن  
الحصول على نقطة دم من اصبع المريض ، من حين لحين،  
يدرك منها المحلل مقدار كثافة الدم . فاذا هي زادت على  
1.063 رآه الطبيب الى حقن المريض بالماء والملح كما  
ذكرنا .

والذي يحدث من جراء ذلك ان الماء الذي كان يخرج  
من الدم الى المعاء في الاسهال ، ينعكس اتجاهه ، فيدخل  
الى الدم من المعاء ، للذي في الدم من ملح له قدرة على  
اجتذاب الماء .

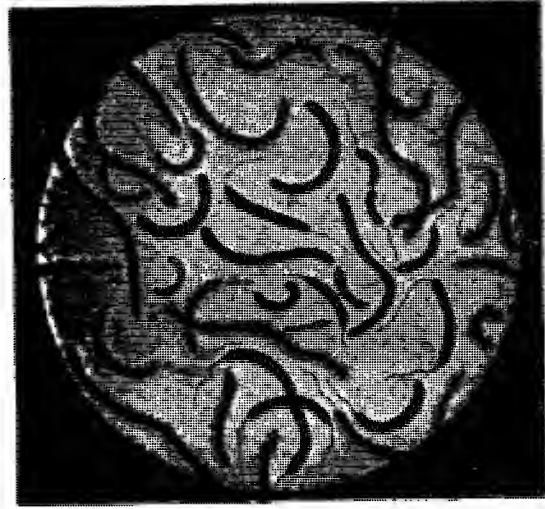
وجربت هذه الطريقة في بعض وباءات الصين فكان  
لها اثر مذهش عجب . ومن ثم بقيت في العلاج وسيلة  
كبرى في مصارعة المرض .

ومن معالجة أعراض المرض علاج ما يصيب عضلات  
المريض من التقلص والالام . وكذلك تخفيف وقع القيء  
على المريض .

اما من حيث معالجة الداء نفسه ، وجها لوجه ،  
بالقضاء على مكروبه ، فقد خيبت أكثر العقاقير ، حتى  
المخلقة كيماويا ، الظنون .

### التطعيم للوقاية من الكثرة

انه التطعيم بلقاح بكتير الكثرة .



بكتير مرض الكثرة ، عصيات منحنية

أخذت درجة حرارته في المستقيم كانت بين ٣٨ درجة  
مئوية و ٤٠ درجة مئوية .

### المرحلة الثانية ، مرحلة الانهيار

ثم تبدأ المرحلة الثانية ، وهي مرحلة الانهيار .

وفيهما تزيد تلك الأعراض سريعا ، وتظهر علامات  
الهبوط على المريض . فسطح جسمه يصير أبرد عند المس  
وأزرق عند النظر ، ومع الزرقة جفاف وتجمد نتيجة  
فقدان الجسم لكثير من مائه لكثرة الاسهال . والعيون  
تزداد غورا ، والنبض عند الرسغ يضعف حتى لا يحس،  
والصوت يصبح بحة . والبول قد ينقطع كله .

وفي هذه الحالة قد يجيء المريض الموت في أقل من  
يوم . ولكن في الاوبة العامة توجد حالات يأتي فيها  
الانهيار للمريض بفترة ، ويأتيه كاملا ، فلا يمهل الموت غير  
ساعة او ساعتين ، وذلك بدون سابق اسهال او قيء  
كثير .

### مرحلة المرض التالية ، مرحلة الشفاء

فان قيض للمريض العيش ، دخل في المرحلة  
الثالثة ، وفيها تتوقف أعراض المرحلة التي ذكرنا ،  
وتتحسن حالة المريض . فالنبض يعود ، ويعود الى الجلد  
لونه الطبيعي ، وتعود الى الجسم درجة حرارته . ولا  
تمضي مدة حتى يتوقف القيء . والاسهال ، قد يبقى

ماء به كلور ، وهو عند الصيادلة ، وكذا طريقة استخدامه .

والخبز له التقديد بالنار .

هذا بالطبع والوباء قائم ، او قد أعلن رجال الصحة أن المرض ظهر في الناس .

### حيث الداء دائم مستوطن

ان الداء يقيم في الأنحاء من الأرض حيث الظروف التي ينشأ عنها دائما مقيمة ، مثال ذلك حيث يعيش الناس ، فيختلط ماء شربونه ، ببراز يتبرزونه وفيه مكروب الداء . مثال ذلك قوم يتفوطون في العراء ، ثم هم يتخذون من غائطهم بعد ذلك سمادا للأرض ، وتروى الأرض بالماء ، ويشرب الناس من مجاري الماء .

ان مجرى واحدا للماء ، حلت به العدوى ، يشرب منه الجماعة ، ثم ينتشرون ، ينشرون المرض معهم حيثما ذهبوا . وإذا به وباء منتشر .

كذلك الأنهر ، في الهند مثلا حيث ينزل الآلاف المؤلفة من الناس في مائها عرايا استتماما لمراسم دينية ، وتبركا ، هذه مصادر للعدوى فالوباء لا شك فيها .

أما حيث الأنماط الحديثة للعيش جارية ، وحيث قواعد الصحة قائمة ، لا سيما من حيث ماء الشرب الذي يأتي المنازل في أنابيبه ، والبراز الذي يجري منفصلا عن دورة المياه في مجاريه فلا يراه راء ، ثم الإنسان المثقف المتنور الذي يعمل عن فهم ، ويستطيع من عمله أن يفي بحاجات الحياة الحديثة وتكاليفها ، في هذه البلاد ، ان زارتها الكرة فما أسرع ما تختفي اختفاء كاملا لا استيطان معه ، لأن ظروف استيطان المكروب غير متوافرة .

ونعود فنقول ان المسألة دائما مسألة تخلف ، تخلف في علم ، وتخلف في فهم ، وتخلف في عمل وفي حذق الأعمال ، وتخلف في كسب . فهذه الحياة ما خلقت لفقير أو جاهل أو عاجز . انها الأمراض النفسية والعقلية والخلقية تتفتق فتخرج عنها الأمراض الجسمية كائنة ما كانت .



واللقاح يتألف من البكتير الذي قتلته الحرارة أو مادة الفينول ، وهو معلق في سائل به الملح بنسبة كالنسبة التي هو موجود عليها في دم الانسان Isotonic Saline ( حتى اذا دخل الى الدم دخل اليه بمثل ضغط الأزموزي الذي بالدم فلا تنفع بسببه في الدم كراته الحمراء ) .

ويوجد في هذا اللقاح ٨٠٠٠٠٠٠٠٠٠ من هذا البكتير في كل سنتيمتر منه . أي ثمانية آلاف مليون واللقاح تعطى منه حقنتان ، نصف سنتيمتر وسنتيمتر كامل ، يفصل بينهما أسبوع .

وتظهر الحصانة سريعا في اليوم الثالث أو الخامس بعد الحقن ولكن مفعولها لا يدوم عاما كاملا ، ولهذا لا بد من اعادة التلقيح كل ستة أشهر .

وقد قام المختصون بدراسة اثر التلقيح في مدينة مدراس بالهند ، وذلك في وباء عام ١٩٤١ - ١٩٤٢ فوجدوا أن الاصابات انخفضت بنسبة ٩٠ في المائة .

### احتمال الحياة والموت

في الظروف المثالية ، وحيث العلاج حاضر سريع ، لا يموت من المرضى غير خمسة في المائة أو دون ذلك ، ولكن ، بسبب بعد مسافة المناطق التي يحدث فيها الوباء ، وبسبب أن التسهيلات عند الطوارئ اقرارها يدخله دائما التوفيق بين متعارضات ، وبسبب أن العلاج الفوري يتعوق بكثرة المصابين من الأهالي ، بسبب كل هذا لا يزال رجال الصحة ينتظرون نسبة مرتفعة لضحايا المرض تبلغ نحو ٥٠ في المائة من مرضاه لا سيما في الفترة الأولى من الوباء .

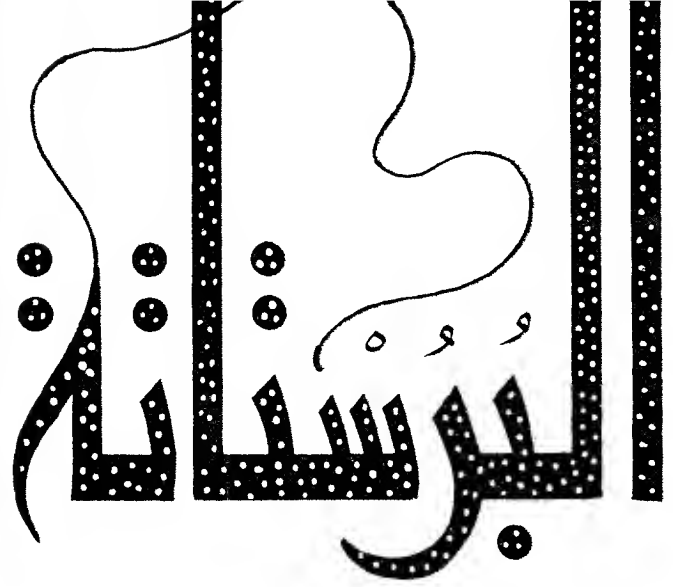
### التوقي من الكرة في المنازل

بعد ما ذكرنا من أمر هذا الداء ، ومن أصوله ، وسبل انتقاله ، تصبح واضحة سبل توقيه في المنازل . وأول ذلك الماء ، ماء الشرب . فان كان في المدن ، في الأنابيب ، تقوم عليه السلطات المدنية بالتطهير فيها ، فيها . والا فلا بد من غليه ، ثم تبريده قبل شربه . والأطعمة كل ما طبخ منها قد تطهر ، فالنار تقتل المكروب . يدخل في ذلك اللحم والخضر والفاكهة والحلوى ، على أن لا يمسخها من بعد برودة يد حامل للمكروب أو يقع عليها ذباب ، لعله جاء من مصادر بها المكروب .

ثم الخضر والفواكه الطازجة ، فهذه لها الفضل بالصابون والماء ، أو التطهير بمحلول مطهر ، كأن يكون



# مَرَضُ الْأَشْيَاحِ مِنْ آبَاءٍ وَأَجْدَادٍ وَطَرِيقُ الْكَثِيرِ مِنْهُمْ إِلَى الْقَبْرِ



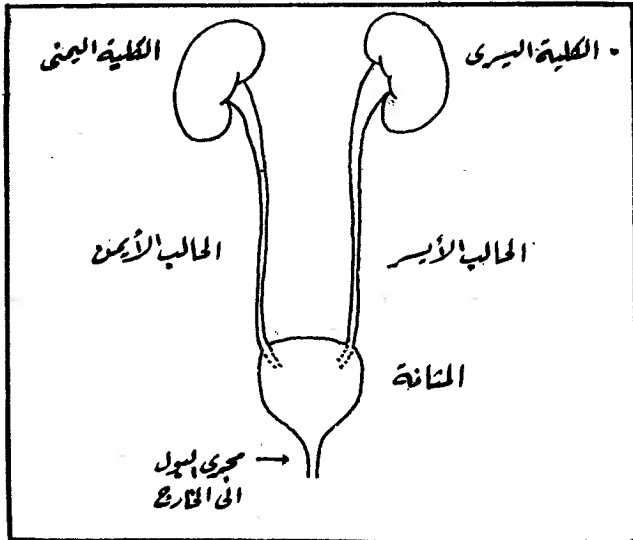
مجموع المواد الصلبة : ٥.٠ ر. الى ٧.٠ ر. جرام .

## أين توجد البرستاتة ؟

توجد البرستاتة عند مخرج المثانة الأسفل ، الذي يصب في مجرى البول .  
والبرستاتة عبارة عن كتلة لحمية عضلية غدية مطاطة تدور كالحلقة حول قناة البول عند اتصالها بالمثانة ، فهي تستطيع في المرض ، عند تضخمها ، أن تضغط على هذه القناة ، فتخنقها ، فتمنع البول أن يخرج ، فلا يستطيع صاحبه أن يتبول .

## وظيفة البرستاتة

الوظيفة الأساسية للبرستاتة هي افراز سائل تصبه مع المني حين ينزل ، ذلك المني الذي تصنعه غدد في الجهاز التناسلي أخرى . ومع ذلك دلت التجربة على أن ازالة البرستاتة لا تؤثر في القدرة الجنسية . وقيل انها تؤثر احيانا في الاخصاب ، ولكن حتى هذا ، لو صح ، يمكن رده الى اسباب أخرى .



الجهاز البولي ، ووجه الرجل الينا .

خطورته الكبرى تتركز في أنه قد ينتهي بأن ينحبس البول ، فلا يخرج من الجسم ، فيتسمم به ، فيموت صاحبه .

وهو تظهر أعراضه في نحو واحد من كل أربعة من الأشيخ . والحذر منه يبدأ فيما بعد الخمسين . يراقب الرجل بوله ، كم يخرج ، وكيف يخرج ، وشؤون أخرى نفصلها هنا تفصيلا .

وهو مرض يصيب الرجال ولا يصيب النساء ، لأن النساء لا توجد البرستاتة في جهاز بولهن .

## جهاز البول

ولا بد لتفهّم المرض من تصوّر جهاز البول ، من أي شيء يتألف .

انه يتألف في أعلاه من الكليتين ، فهاتان يمرّ بهما الدم ، وهما تأخذان منه الماء ترشيحا ، وفي الماء مذابة كل فضلات الاغذية التي حدثت في خلايا الجسم بسبب نشاطه والتفاعلات الكيماوية فيه واجراء الحياة .

فهذا هو البول ، وهو من الكليتين ينحدر في قناتين تعرفان بالحالبين ، تصبّان في المثانة . وتتصل بالمثانة ، من تحت بقناة تعرف بقناة البول ، هي التي تحمل هذا البول الى القضيب فالى الخارج .

ويوصف البول الناتج عن الصحة في الأربع والعشرين ساعة ، هكذا :

حجمه : ١٢٠٠ سنتيمتر الى ١٥٠٠

كثافته : ١.٠٥ الى ١.٢٢ ر.

لونه : باهت كلون القش الى اصفر عنبري .

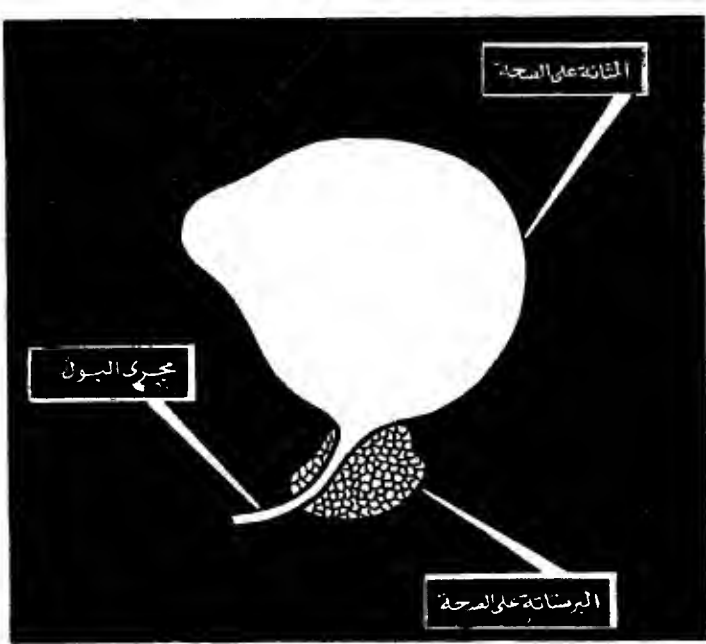
البولينة : ٢٠ الى ٣٠ جراما .

حامض البولييك : ٦.٠ الى ٧.٥ ر. جراما .

النشادر : ٥.٠ الى ١٥ ر. جراما .

الكلوريدات : ١٠ الى ١٥ جراما .

الفسفات : ٢.٠ الى ٤.٠ جرامات .



شكل المثانة ، والبرستاتة وهي عند عنقها ، وكذلك اتصالها بمجرى البول الذي يمر في قضيب الرجل عند التبول ، وذلك على الصحة .

ولهذا لا يتاح له الوقت الذي فيه يفسد .  
ومما يذكر في صدد افراغ البول أن الرجل يفرغ  
نحواً من ثلثين أو ٢/٤ بوله أثناء النهار ، والباقي أثناء  
الليل .

#### وقد يصعد السوء الى الكليتين

والعدوى التي تصيب هكذا المثانة لا تنحصر فيها .  
انها قد تصعد عن طريق الحالبين الى الكليتين فتصيبهما .  
وباصابتهما تفسد وظيفتهما . ويظهر فساد وظيفتهما في  
تقصيرهما في استخلاص بقايا احتراق الاغذية في الجسم  
وطرد نفاياتها عنه .

ويظهر هذا جلياً في زيادة مقدار المادة الكيماوية  
المعروفة باسم البولينية في الدم عند تحليله . وزيادة  
البولينية في الدم عن مقدار معلوم في حد ذاتها مرض  
خطير . انه التسمم البولي .

ويُعَيَّن مقدار البولينية في الدم عند تحليله . وهي  
تبلغ على الصحة ما بين ٣٠ الى ٤٠ مللي جرام اذا ما  
احتوى طعام الشخص على الكثير من البروتين ( اللحم  
وأضرابه ) .

#### يقظة المريض للداء

في اول الأمر ، ومع التضخم المعتدل للبرستاتة ،  
لا يكاد يحس صاحبها شيئاً غير عادي . لأنها لا تكون  
تضخمت تضخماً كافياً يجعلها ترتفع فتضغط على المثانة  
فتجعل لها جيباً يتخلف فيه البول . وهو أكثر ما يحس  
بها اول احساس في الصباح عندما يقوم من النوم ويريد  
أن يتبول فيجد في ذلك عسراً . انه يريد أن يتبول ، ولكن  
البول لا يأتي تَوّاً ، وانما بعد لحظات . وهو يحس بأنه  
بحاجة الى الحرق . والبول بعد ذلك يأتي بطيئاً وتطول  
مدته لضعفه .

#### من يصاب بالبرستاتة ؟

تبدأ زيادة حجم البرستاتة بعد سن الأربعين ، وقد  
وجدت متضخمة في ما بين ٣٠ الى ٥٠ في المائة من الرجال  
الذين زادت أعمارهم على الخامسة والخمسين .

#### تضخم البرستاتة

ومرض البرستاتة اظهر ما فيه تضخمها . وهي اذا  
تتضخم تضغط على مجرى البول ، في اوله كما قلنا ،  
فيتعسر مسيل البول او هو ينقطع انقطاعاً .  
والواقع أن الذي يتضخم ، غددٌ تبطن البرستاتة ،  
وتقع بينها وبين مجرى البول ، وتتضخمها تطرد البرستاتة  
الى الخارج فيصبح لها شكل ثمرة ابي فروة او  
الكستنة ، قاعدتها من أعلى الى خلف ، وعنقها من أسفل  
الى أمام . والحق أن البرستاتة تصبح ورماً ، ولكنه  
ليس بالورم الخبيث ، وقد تكبر حتى تصبح كالْيوسفية  
الصغيرة أو أكبر من ذلك .

وقد تتضخم البرستاتة عن ورم خبيث ، أي  
سرطان ، ولكن هذا نادر الوقوع .

#### أسباب تضخم البرستاتة

الظاهر أن سبب تضخمها يرجع بادىء ذي بدء  
الى اضطراب في الافرازات الهرمونية التي تنشأ عن  
تباطؤ يقع في النشاط الجنسي ، ومن أدلة ذلك أن هذا  
المرض يصيب الرجال بعد الستين أو بعد الخامسة  
والستين . وهو قد يصيب من هم دون ذلك من الأعمار  
كالخمسين وما حولها . ولكن هذا نادر نسبياً .  
والظاهر كذلك أن أسلوب الحياة الذي يتبعه  
الرجال لا يؤثر تأثيراً واضحاً في الإصابة بهذا المرض .

#### أثر تضخم البرستاتة في المثانة

ان المثانة ، على الصحة ، وعند امتلائها بالبول ،  
شكلها شكل الكمثرى ، ورأسها الى أسفل ، وفي الصحة  
لا تتدخل البرستاتة في جريان البول أصلاً .

ولكن ، عندما تتضخم البرستاتة تؤثر في شكل المثانة  
فتتشكل على صورة تضر بالمريض .

ان البرستاتة عندما تتضخم ، تضغط من وراء ،  
وهي صاعدة ، على المثانة فيصنع هذا الضغط في المثانة  
جيباً ، يظل يزداد كلما زادت البرستاتة كبراً . وعندئذ  
يظل هذا الجيب ملأناً بالبول حين يتبول الرجل ، وعندئذ  
لا يفرغ بوله كله .

وهذا البول المتخلف شراً . ذلك أنه لا يلبث أن  
يصيبه الفساد بسبب تخلفه ، ويصبح مباءة للمكروبات .  
ويفعل المكروب في جدار المثانة فيلتهب ، وبالتهابه تصيب  
الرجل أعراض من هذا الالتهاب فوق ما يعانيه من أعراض  
البرستاتة .

ان البول على الصحة لا يتلبث في المثانة عند  
امتلائها أكثر من ساعتين أو ثلاث ساعات قبل أن يفرغ ،

الى تضخم البرستاتة ، أو احتمال ذلك ، فيعنى بها مع الطبيب ، يكون اللجوء أولا الى التطبيق لهذا المرض بتعاطي العقاقير التي تخفف من الاحتقان القائم في الحوض ، أو بحقن الهرمونات وغير ذلك . وهذا العلاج ، ان لم يكن لانقاص تضخم البرستاتة ، فهو قد يؤخر ازدياد هذا التضخم .

فاذا لم ينجح هذا العلاج تحتّم اللجوء الى الجراح .

### الجراحة

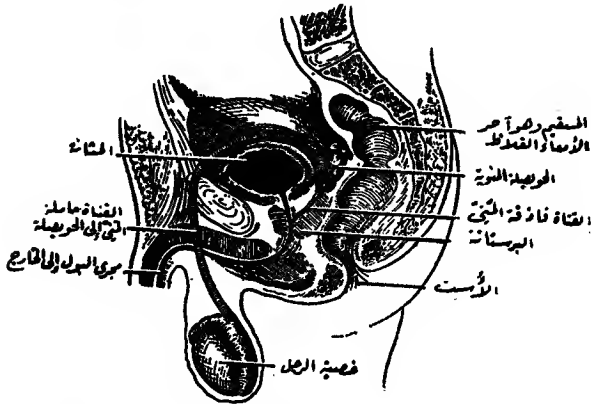
قبل الجراحة لا بد أن يتأكد الجراح من حال الكليتين ، ومن مقدار البولينة التي في الدم ، وأنها لا تزيد على . ٥ ملليجراما في المائة سنتيمتر مكعب منه .

والجراحة نفسها لا تستغرق في يد الجراح المتمرن أكثر من ثلاثة أرباع الساعة .

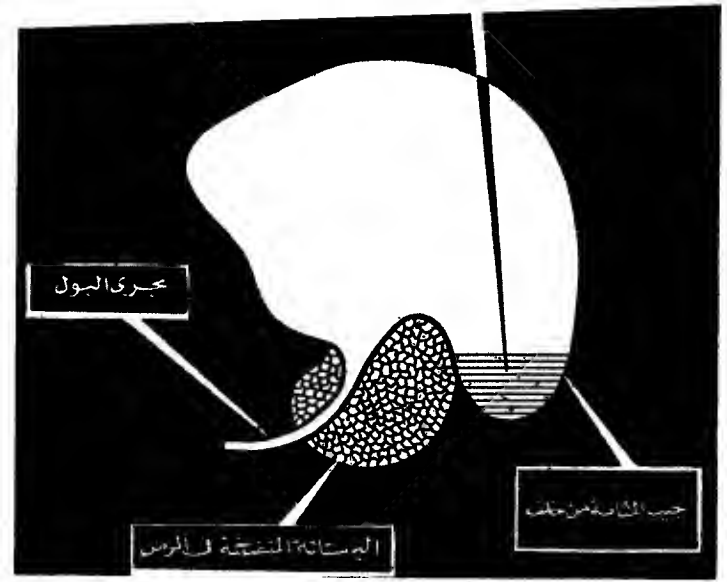
ويسبق الجراحة تحضير خاص يتصل بالطعام ، لتقليل مقدار البولينة في الدم حتى لا تتجاوز . ٥ ملليجراما كما سبق أن ذكرنا ، ولتوقّي العدوى من أي جانب تأتي . وقد بلغت مهارة الطب في القيام بهذه الجراحة حدا لا يتردد معه المريض في قبولها ، حتى ولو فات سن الثمانين . وقد أجريت فعلا بنجاح تام لمرضى سنهم بين الثمانين والتسعين . ومع هذا يجب القول بأن الجراحة أقرب الى النجاح والسن اصفر ، ومقاومة الجسم أكبر ، والنصيحة في المبادرة بها عندما يقضي بذلك الجراح .

### المريض بعد الجراحة

انه يطيع ، ويحسن حالا ، ويعود البول الى جريانه سهلا ، وتعود البولينة بالدم الى مقدارها العقول . والأعراض المزعجة تزول . وقد سمعنا الكثيرين من الشيوخ ، الذين عانوا في تبولهم ما عانوا ، وشقوا في أجسامهم من آثار التسمم ما به شقوا ، يقولون بعد جراحة أنهم يحسون بأنهم عادوا الى الوراء عشرة أعوام وعشرين ، الى الشباب والنشاط والمتعة بالحياة .



صورة للجهاز التناسلي للرجل ، ولجهازه البولي معا . ومنها يتضح على الأخص قرب البرستاتة من مستقيم الرجل ، وبين أول وهلة كيف يستطيع الطبيب ، بادخال اصبعه في الاست ، أن يجس البرستاتة فيعلم هل تضخمت ، وكـم .



شكل المثانة والبرستاتة على المرض . وقد تضخمت البرستاتة وضغطت على المثانة من أسفل الى أعلى ، فجعلت لها جيبا يركد فيه البول ، فيصبح مباءة للمكروب وللتهلل والفساد ويضر بالجهاز البولي كله .

### تكاثر مرات التبول

وهذا الحال قد يستمر أسابيع أو شهورا ، أو حتى سنوات ، دون أن يتزايد زيادة كبيرة ملحوظة . ولكن عندما يتكون جيب المثانة ويصبح حقيقة واقعة بزيادة وتضخم البرستاتة يتغير الحال . ومن تغيره تعدد مرات التبول . وتتقارب المرات كثيرا ، وفي كل مرة لا يزيد مقدار البول الخارج على بضعة سنتيمترات مكعبة . وسبب هذا التقارب في المرات ، وقلة البول الخارج كل مرة ، أن الذي يخرج من البول إنما هو المقدار الذي يفيض به الجيب المثاني الذي تكون . وبما أن هذا البول يركد في هذا الجيب ويتحول ويتحلل ويفسد ، فلا يلبث عند خروجه أن تكون له رائحة النشادر لفساده . وهو يخرج قطرات ، ومع خروجه الألم والحرقان . وقد ينتهي حال المريض بأن يتوقف بوله بفترة ، وعندئذ لا بد من أن يتدخل الجراح بمشرطه .

### عند الطبيب

قليل من الناس من تصل بهم الحال الى ما وصفنا . فلهذا الداء انذارات توقظ الغافل فيتنبه لها . والرجل ، لا سيما المتقدم في السن ، في العادة يكون متيقظا لمثل هذا الاحتمال ، فهو يرقب حال نفسه ، فاذا شك فهو ذاهب الى الطبيب يستفتيه . والطبيب يستطيع جسّ البرستاتة بأصبعه عن طريق الشرج ، وهو يدرك على التو البرستاتة المتضخمة ، وكـم تضخمت .

ويصحب الامتحان تقدير ما في المثانة من متخلف البول بعد أن يفرغها المريض ، ويحدث هذا بالكثرة يدخلها الطبيب الى المثانة عن طريق القضيب .

### متى يلجأ الطبيب الى الجراحة ؟

في بعض الحالات التي يتنبه فيها الرجل من البداية



### ٣ ساعات يأكل بعدها المريض

**الفرحة** مرض شائع ، ولقد قدروا أن نحو  
عشر السكان ، في الأمم ذات المدينة  
المتقدمة ، أصابهم أو يصيبهم هذا  
المرض يوما ما . وهو مرض تصحبه عند الأكل آلام  
شديدة ، يخاف منها المريض ، فيعزف عن الطعام وتذهب  
شهته ، وينقص وزنه وينحف ، ويزداد نحافة .

وتعجز الأدوية ، فلا يكون للقرحة علاج غير مشروط الجراح ، يقطع به من المعدة الجزء المصاب اقتطاعا . حدث في هذه الايام شيء جديد في أمر هذا المرض ، نترك مندوب احدى الجماعات العلمية يتحدث عنه :

قال :

## كنت هناك

نعم كنت هناك ، بمدينة نيويورك ، وكان هناك المريض ، وعمره خمسون عاما . وكان مرضه بالقرحة المعوية غير حديث ، ولكنه ازداد شدة ، وانذر جدار معدته بأن ينخرق . ولم يبق الا أن يتدخل مَبْنَعُ الجراح ليحفظ على الرجل حياته ، الا اذا أمكن حمله الى حيث يُجرى له العلاج الجديد ، علاج القرحة هذه، ذلك العلاج الذي نشرته مجلة الرابطة الطبية الأمريكية منذ قرب .

أنه علاج ابتدعه جراحو جامعة مينابوليس Minneapolis ، وهي جامعة شهيرة . وفضل المريض هذا العلاج على مشروط الجراح . ولم يلبث ان حملته الطائرة الى هذه المدينة . ودخل مستشفى الجامعة ، وهو احد المستشفيات الشهيرة التي صنعت الكثير في دفع البحوث الطبية الى الامام .

وأرسل المستشفى الى مركز البحوث الطبية الشهير

وظلت دورة الكحول المبرّد هذه جارية ، يدخل الكحول من أنبوب ويخرج من أنبوب .

# الحصبة

مرض معروف مشهور، تعرفه كل أم،  
لأنه يصيب أطفالها ، في سنة من  
سنوات حياتهم الأولى ، لا يكاد يفلت  
منهم أحد .

## مرض يصيب الإنسان مرة واحدة

والذين يفلتون منه يظلون طول عمرهم معرضين  
لاحتمال الإصابة به ، رجالا ونساء ، وذلك لأن الإصابة  
الواحدة به تؤمن الطفل من إصابة ثانية جديدة إلا  
نادرا . ان الإصابة الأولى تحصن لا شك ، فان يكن في  
المرض ما يرضي ، فتلك الإصابة الأولى قد ترضي الأم  
وترضي الأب من حيث أنها وسيلة تحصين ضد هذا  
المرض المزعج طول العمر .

## تمريض متواصل

وهو مرض مزعج حقا ، وللأم خاصة ، لأنه يحتاج  
الى تمريض متواصل . وأعرف أما من الأمهات أصابت  
الحصبة ولدا من أولادها الصغار ، فجمعتهم جميعا في  
حجرة واحدة ، حتى تنتقل العدوى اليهم جميعا ، فيكون  
تمريضهم جماعة ، وبذلك لا تعود الى تمريض جديد  
مفرد لكل واحد منهم .

## مرض قد يبلغ درجة الوباء

وتفهم من ذلك أن هذا المرض سريع الانتقال ،  
ويزداد تنقله سرعة حتى يبلغ درجة الوباء .  
وقد صار هذا المرض في إنجلترا ، عام ١٩٦١ ، وباء  
بين الأطفال ، إذ بلغت الاصابات به ٤١٠٠٠ إصابة في  
الأسبوع الواحد ، وبلغت في ذلك العام كله ٧٦٠٠٠٠  
إصابة .

وراقبوا درجة حرارة الكحول عند خروجه مراقبة  
دقيقة ، فهي دليل على درجة حرارة المعدة وانخفاضها .  
وكانت هذه الدرجة في اول الأمر ٥ درجات مئوية ، تحت  
الصفر ، ثم أخذت تزداد هبوطا .

وأحس المريض عندئذ بالبرد ، واشتكى ، فجاءوا  
له بلحاف آخر من الصوف . وأخذ يرتعش ، فحقنته  
أحدى الممرضات بحقنة من الثورازين Thorazine ، شلت  
بها مراكز الرعشة في الجسم ، والرعشة هي بعض دفاع  
الجسم عند الخطر . وبالحقنة توقفت ارتعاشه .

وبعد عشر دقائق هبطت درجة حرارة الكحول  
الخارج من المعدة الى درجة ١٢ تحت الصفر ، وعند هذا  
الحد استقرت .

وبعد ٥٠ دقيقة من بدء العمل كان هذا الكحول  
المبرد الدائر قد جمّد الفشاء المخاطي في معدة المريض  
حقا وصدقا ، ولقد بلغت درجته عند ذلك ما بين ١٥ الى  
١٦ درجة تحت الصفر . عرفوا ذلك من تجارب سابقة .  
أما جسم المريض عامة فقد هبطت درجة حرارته  
أثناء ذلك درجتين اثنتين .

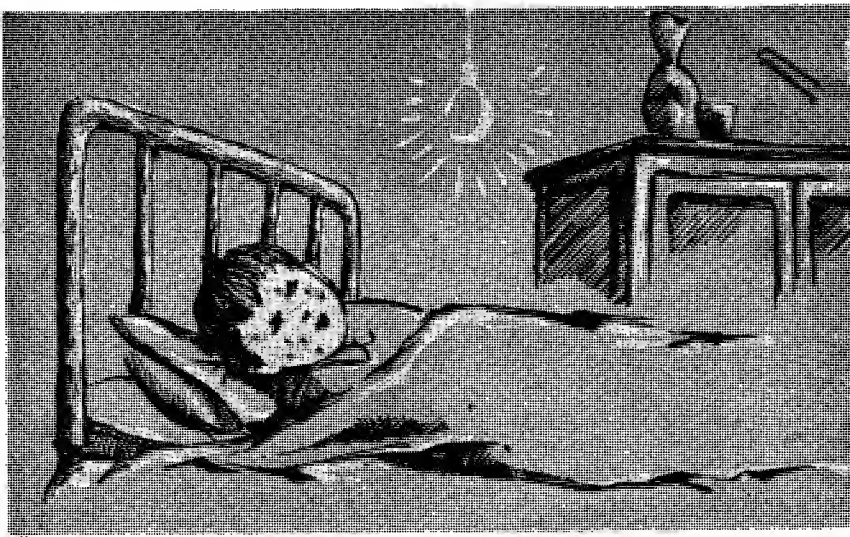
وأخرجوا الأنبوب وتمت العملية .  
ودقت الساعة الخامسة بعد الظهر .  
وكان عندها يأكل المريض طعامه كما يأكل الأصحاء ،  
فلا ألم ، ولا خوف من ألم .  
وفي الغد غادر المريض المستشفى .  
وكان المستشفى قد عالج قبل ذلك ، في السنة  
الماضية ، ثلاثين حالة اندملت فيها القرحة اندمالا .

## سبب القرحة

ان سبب القرحة يعود الى شيئين ، يفرزهما جدار  
المعدة وغشاؤها المخاطي : ذلكما مادة : البسين Pepsin  
التي تهضم اللحم ، وحامض الأدرولوريك ، وكلاهما  
لازم لعملية الهضم . ولكن زيادة افرازهما تضر ، وتسبب  
القرحة . والعجيب ان هذا التبريد الشديد يؤثر في  
خلايا القرحة فتندمل ، أما سائر خلايا المعدة فتعود الى  
وظائفها غير متأثرة بالذي جرى .

## وهل تعود القرحة من بعد علاج ؟

ان خلايا القرحة ، تلك التي تعطلت بالتبريد  
الشديد ، تعود من بعد ٥ أو ٦ أشهر الى الافراز . وعندئذ  
يمكن أن تعود القرحة الى الحياة . فإذا هي فعلت ،  
وبلغت مبلغ الخطر ، فرقة أخرى ، كتلك التي وقعت بين  
الساعة الثانية والخامسة بعد الظهر ، تذهب بأخطارها  
وآلامها مرة أخرى . وان أنت لم ترتج الى هذا ، فسل  
أهل القرح ، فعندهم لا شك بذلك ارتياح وارتياح .  
جلسات كهذه ، ولا مشرط الجراح . واذكر أن منهم  
من لا يستطيع جراحة .



مَرَضُ الْأَطْفَالِ وَمُزْعَجُ الْأُمّهَاتِ

وَجَدُوا لَهَا لِقَاحًا  
قَدْ يَقْطَعُ دَابِرَهَا مِنَ الْأَرْضِ

### الأجسام الحاصنة

وامر الحصانة التي تسديها الألقحة للمرض عامة ،  
صار اليوم أمرا مشهورا .

فالمكروب عدو يغزو الجسم . والجسم لا يصبر  
على الغزو ، ففيه مشيئة الحياة ، وفيه ارادة المقاومة  
ولو على غفلة من صاحبه ، صاحب الجسم . والجسم  
في سبيل ذلك يصنع أجساما تقوم بالدفاع ، تدفع هذه  
المكروبات الفازية دفعا حتى لا تضر بالجسم . وقد تنتصر  
فيصح الجسم ، وقد ينتصر المكروب فيسوء الحال .

وهذه الاجسام الدافعة تتكون في الجسم لدفع كل  
مادة تدخل الى الجسم غريبة ، فهي لا تقتصر على  
المكروبات .

واسموها بالاجسام المضادة ، ترجمة حرفية لكلمة  
Antibodies الانجليزية وكلمة Anticorps الفرنسية .

ولعل اسم الاجسام الحاصنة ( من الحصانة  
والتحصين ) اسهل لفظا ، وهي اوثق رابطة بوظيفة هذه  
الاجسام ، فهي تحصن الجسم من اضرار تتصل بدخول  
كل جسم غريب اليها .

### الحصانة يعطيها المريض فتبقى طول العمر

ان جسم الانسان ، الذي لم يكن أصابه الداء من  
قبل، اذا أصابه الداء ، أخذ يصنع «الاجسام الحاصنة»،  
وهي تظهر في الدم بعد ظهور الطفح على الوجه والجسم  
بيومين او ثلاثة ايام . ومن بعد شفاء تظل هذه الاجسام  
الحاصنة في الجسم الى آخر العمر ، وفي الشيخوخة .  
وهي التي تحمي الجسم فلا يصاب في العادة بهذا المرض  
من بعد ذلك مرة اخرى .

وخطر هذا الداء في بلد متقدمة خدماته الطبية ،  
مثل انجلترا ، غير كبير . انه يزعم الأم ، ويشغل الأطباء  
يزيد ارهاقهم ، ولا شيء أكثر من هذا . وذلك بسبب  
قدم الوعي في هذه البلاد ، وبسبب حسن التمريض ،  
سواء قامت به الأمهات ، او قامت به في المستشفيات  
لمرضات .

ولكن خطر هذا الداء كبير في الامم المتخلفة ، تلك  
التي تظرفوا فاسموها بالنامية . وذلك بسبب نقص في  
لوسائل الطبية وعجز في العناية التمريضية ، وكذلك  
سبب سوء التغذية وقلة كفايتها .

قال طبيب في مؤتمر عقد في شان هذا المرض  
حديثا : ان الحصبة في بلاد نيجيريا ، بأفريقية ، تعد من  
مراض الاطفال الخطيرة ، وانه يموت من الاطفال الذين  
يدخلون بهذا المرض الى المستشفيات نحو ربعهم .

وقال طبيب آخر في المؤتمر ان في بلاد شيلي ،  
امريكا الجنوبية ، تعد الحصبة اخطر مرض معد في هذه  
لايام الحاضرة .

وكذا في الهند ، وكذا في كثير من شعوب آسيا  
أفريقيا .

### جرثومة المرض

وقد كان سبب هذا المرض خافيا ، ككثير من  
أمراض ، حتى كشف الاستاذ الأمريكي جون اندرس  
John Ender مكروبها ، فكان من نوع الفيروس .

وبكشف هذا الفيروس كان من الطبيعي ان يسعى  
أطباء ، ويسعى صاحب الكشف نفسه ، لانتاج لقاح  
لقح به الاطفال ليقمهم من هذا الداء ، او بعبارة الطب  
ليحصنهم « منه ، وذلك على السنة الناجحة التي  
نرى عليها الأطباء في مقاومة امثال هذه الأمراض .



ثم من ذا يريد أن يصاب بداء من أجل الحصانة منه .  
أما في البلاد المتخلفة فحاجتها الى الحصانة واضحة . فمع قصور الوعي والخدمات الطبية يموت الكثير من المرضى .

### قصة اللقاح الجديد

وهي القصة القديمة لسائر اللقاحات ، تتكرر .  
فكر كاشف الفيروس ، الدكتور اندرس Enders بعد اكتشافه ، في أن يصنع لقاحا بالطريقة المعروفة : تحضير هذا الفيروس أولا ، وتربيته وتنميته ، أو كما يقال « تربيته » ، ثم أخذ كميات منه وأضعاف قوتها وشربتها المرضية بالوسائل التي نجحت في أضعاف شدة فيروسات أخرى في المختبرات .  
وبحث ، واختبر ، ونجح . وكل سائر في الدرب واصل .  
وتسمي اللقاح بالطبع ، على العادة كذلك ، بلقاح اندرس .

وقد أعطي هذا اللقاح الى آلاف من الأطفال ، ونجح ، وحصنهم من الداء . جرّبوه في الأطفال في المدارس والمستشفيات وفي المنازل . وتعرض هؤلاء الأطفال الى العدوى ولم تصبهم ، والأخوة المحصّنون اجتمعوا بأخوة مصابين ، فما انتقل اليهم الداء .

### المستقبل

المستقبل الزاهر يوحى بقطع دابر الحصبة من الأرض ، ولكن دون ذلك العقبات الكثيرة ، منها الفني ، ومنها ما يتصل بالوسيلة والإجراء والتنفيذ ، ومنها ما يتصل بوعي الناس والشعوب .  
وأول شيء يستوثق منه : كم تدوم هذه الحصانة ؟  
إن الداء يحصن طول العمر ، فهل يحصن اللقاح طول العمر كذلك ؟  
إن النتائج تبشر بذلك . وفحص الدماء من بعد تلقيح ، وبعد زمن ، دل على بلوغ الأجسام الحصانة مبلغا كافيا ولكن كلما طال الزمن يزيد الكشف والاستيثاق على ما نرجو .

إن المختبرات هي الآن في شغل شاغل لإنتاج لقاح ينفع الجماهير ، ويسهل فيها ، ويجمع الى جانب البساطة الوفاء بالهدف : أعني الحصانة الدائمة .  
إن قافلة العلم تسير ، وبسرها يزيد إيمان الناس بالعلم لا سيما في الشعوب المتخلفة ، ويفتضح الدجالون والمشعوذون وكل من جرى في سبيل الشيطان ، وهو يحسب أنه سبيل الله .

ونقول أن هذا المرض مرض الطفولة ، لأن الكبار أصيبوا بالداء قبل ذلك مرة فتحصنوا منه ، وذلك عندما كانوا أطفالا .

ولكن توجد مناطق في الأرض لم يدخلها هذا المرض ، فإن هو دخلها أصاب السكان أجمعين من أطفال وشيوخ ، وما بينهما . إنها أرض « بكر » كما يسمونها ، يدخل الداء إليها فيستفحل فيها ويصبح وباء .

ومن الأمثلة التاريخية لذلك جزائر فيجي Fiji Islands بالمحيط الهادئ .

ففي عام ١٨٧٥ دخل إليها فيروس الحصبة ، حملته إليها سفينة حربية كانت قادمة من أستراليا . وسرى الداء في الأهليين كما تسري النار في الهشيم . ولم تخدم نارها إلا بعد أن أصاب المرض كل من فيها ، من صفار وكبار ، ورجال ونساء . وحصد الموت حصيده ، فبلغ ٤٠٠٠٠ نفس .

وتكرر هذا الحال في أكثر من موضع في الأرض ، موضع « بكر » لم تطأه الحصبة من قبل .

### الحصانة التي تعطىها الأم ، لجنين

والأمهات هن في العادة نساء أصابتهن الحصبة وهن صفار ، ففي دمهن بقية من تلك الأجسام الحصانة ، وهي تنتقل في الولادة الى الولائد ، فلا تصيبهم الحصبة في الأشهر الأولى من أعمارهم . ولكن ما أسرع ما تنفد هذه « الأجسام الحصانة » من أجسام الأطفال فيتعرضون للعدوى ويصيبهم الداء .

### تقدير الأجسام الحصانة

والسؤال الذي يتبادر بعد كل هذا هو : هل هذه الأجسام الحصانة لها في الدم وجود ؟  
والجواب . نعم . وقد تأكد هذا بالأخص بعد اكتشاف فيروس الحصبة . ونجح البحث في الكشف عن هذه الأجسام الحصانة ( للكشف طرق ثلاثة لا داعي للدخول فيها ) ، وزادوا بأن استطاعوا أن يقيسوا الحد الذي هي بلفته في الجسم .

### الحاجة الى لقاح يحمي من هذا الداء

إنها حاجة يحس بها الناس في البلاد المتقدمة . وهي حاجة يحس بها الناس أكثر في البلاد المتخلفة .  
أما في البلاد المتقدمة فقد يقال أنه لا حاجة بها الى لقاح ما دام الداء يصيب الأطفال ، وهذه الإصابة تكفي للحصانة طول العمر . وفي الجواب على هذا نذكر الجهود التي تضيع بسببه ، تلك التي تبذلها الأمهات في البيوت ، والأطباء والمرضات في المستشفيات .





أما المرحلة الثالثة فقد تمضي سنوات كثيرة قبل وقوعها .

### المرحلة الأولى للزهرى

وفيها تظهر قرحة جامدة بعد نحو شهر من التعرض للعدوى ، أما في الرجل فتظهر القرحة على القضيب عادة ، وأما في الأنثى فتظهر عادة على شفران الفرج أو على عنق الرحم ، وفي هذه الحالة الأخيرة لا تنتبه إليها صاحبها . وقد تظهر القرحة على الشفة أو اللسان أو اللوزة في الحلق ، أو حكمة الثدي ، ولو أن هذا اندر حدوثا . أما القرحة فجامدة ، لا تؤلم - قطرها نحو سنتيمتر - يخرج منها مصل . وفي هذا المصل يتعرف الفاحص على بكتير الداء تحت المجهر ذي الأرضية المعتمة .

ويصحب القرحة تضخم في الغدد اللمفاوية المحلية الأقرب ، وهي التي في الورك بين الفخذ والبطن . وسواء هذا في المرأة أو في الرجل .

### المرحلة الثانية للزهرى

يدخل الداء في هذه المرحلة نتيجة لانتشار المكروب في سائر أنسجة الجسم ورد الفعل هذا قد يظهر في صور صداع شديد ، وحمى ، ووجع في الزور ، وقرح في الفم وفي أعضاء التناسل وطفح في الجلد ، وتضخم في الغدد اللمفاوية .

والقرح الجلدية والمخاطية لهذه المرحلة الثانية شديدة العدوى .

من الأمراض المعدية ما تنتقل بالعدوى عن طريق الهواء وبالسعال وبالعطس . ومن الأمراض المعدية ما تنتقل عن طريق الماء واللبن والطعام . ومنها ما ينتقل عن طريق مس شخص شخصاً . ومن الأمراض ما ينتقل بالاتصال الجنسي ، من رجل إلى امرأة ، ومن امرأة إلى رجل ، وعند الشذوذ الجنسي من جنس إلى الجنس نفسه . وهذه الأمراض عديدة ، منها مرض هذا الحديث : الزهري .

### مكروب الزهري

مكروب الزهري مكروب من رتبة اسمها سبيروكيت Spirochaete ومعناها الشعرة المحوأة ، وهو اسم يدل على شكل المكروب ، فهو خيط رفيع حلزوني الشكل ، طوله من ٦ إلى ١٤ جزءاً من ألف من المليمتر ، ويتعرف عليه كذلك بحركاته الخاصة في المستحضرات التي تصنع من قراح المرض الأولية أو الثانوية عبر المجهر . وهذا المكروب لا يقوى على الجفاف ، فهو إذا جف مات . لهذا هو ينتقل فقط بالمس المباشر .

### الزهري ثلاث مراحل

ولهذا الداء مراحل ثلاث ، مرحلة أولى ، وثانية ، وثالثة . والمرحلة الثانية تبدأ في غضون أشهر قليلة من المرحلة الأولى .

والاختبار الشهير المعروف باختبار فرمان Wassermann يعطي دائما نتائج موجبة .

ومع هذا فكثيرا ما يكون رد الفعل هذا أخف كثيرا من هذا ، حتى ليمر ولا ينتبه اليه صاحبه أو صاحبتة . وتهدا هذه الحال على كل حال بعد بضعة أسابيع ، بينا يكتسب الجسم من هذه المحنة شيئا من المناعة للداء .

ولكن يستمر الداء يتقدم الا اذا هو عولج .

### المرحلة الثالثة للزهري

بعد نحو اربع سنوات مثلا ، ومن الإصابة الأولى ، اذا تركت الإصابة بغير علاج ، يصبح الداء لا خوف من انتقاله حتى بالممارسة الجنسية . فالذي يبقى من المكروب في الجسم عند ذاك قليل ، ولكنه مستعد للهجوم في اي وقت . وقد يحدث لسائر الأعضاء ضرر . فالأورطة شريان القلب الأعظم ، قد تتأثر بالداء . . وضرر خطير قد يصيب الجهاز العصبي المركزي . والمرأة المصابة اذا هي جاءت بولد في العشر السنوات التالية قد ينزل الولد مصابا بالداء ، ويبقى فيه الداء موروثا .

### علاج الزهري

هذا متروك أمره للطبيب .

ولكن لا بأس من القول ان اسبابه مشتقات البنسلين يعطى حقنا . او تتراسيكلين Tetracycline لمن عندهم حساسية للبنسلين .

والمريض لا بد مع ذلك أن يوضع تحت المراقبة نحو من ٥ سنوات ، يرى فيها الطبيب مرة كل أسبوعين ، ثم تطول الفترة حتى تصبح كل نحو ستة اشهر .

ومما يذكر فيحمد في استخدام البنسلين علاجا للزهري ، ان البنسلين استخدم لعلاج أمراض كثيرة . بدأ مكروها بالتراجع السريع امام هجمات البنسلين ، ولكنه لم يلبث ان تعود عليه ، وكون لنفسه حصانة منه ، الا الزهري ، فقد ظل البنسلين محافظا على قوته في العلاج الحاسم للزهري . بهذا يشهد المختصون ببحوث هذا المرض . وهم يؤكدون هذا بأن هناك حالات لأشخاص اصابهم الزهري ، واشتفوا ، ثم عاد الداء اليهم . وبالفحص في هذه الحالات تبين بما لا يدع مكانا للشك أنهم انما تعرضوا لعدوى جديدة فأصابتهم .

### لقاح يحمي من الزهري

ان الباحث يجِدُون في هذا السبيل . وهم الى اليوم لم يجدوا اللقاح الذي يحصّن من

هذا الداء بالذات قبل الإصابة به ، اي الذي يحصن المرء ضد بكتريه .

ولكن نجحوا بعض النجاح في ايجاد لقاح لبكتريه شبيه به يصيب الأرنب ، هم آخذون في اتمام بحثه حتى يضطنوا له الظروف التي تجعل حصانة الأرنب به كاملة ، ثم هم يجربونه في الانسان .

والاعتراض الظاهر بالطبع هو : وكيف يحصّن به الانسان ، وزهري الأرنب غير زهري الانسان ؟

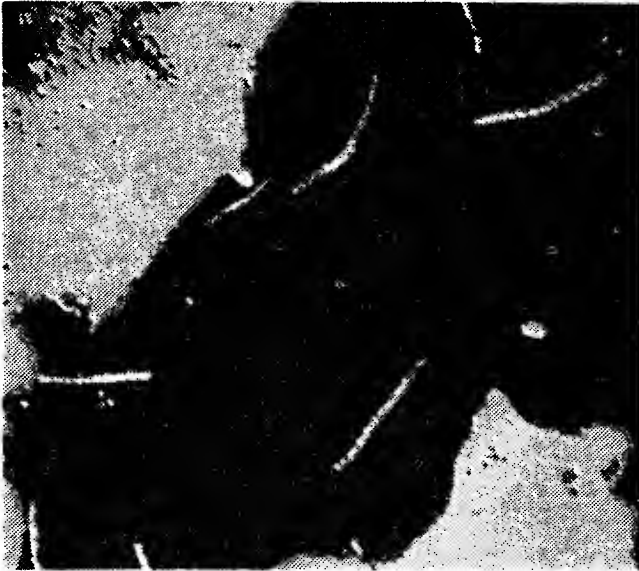
والرد الحاضر : أن لقاح الجدري مأخوذ من جدري الأبقار ، وهو لتحصين الانسان . ذلك ان المواد المضادة لهذه الأمراض المتشابهة قد تكون لها من حيث الحصانة كفاية متماثلة .

### خطر ذلك على الأخلاق

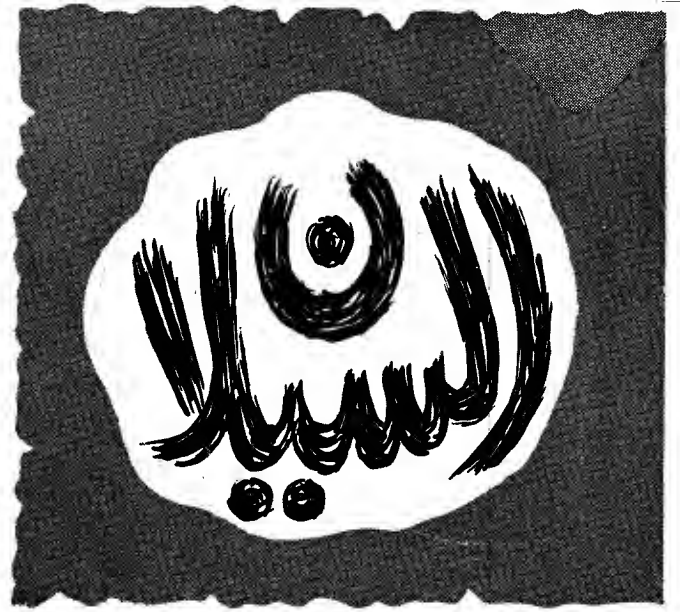
انه لخطر كبير .

اننا ننذر بخطر لقاح الزهري . فمما يمنع الرجل من الانزلاق الى الرذيلة الفاجرة القدرة الخوف من العدوى . فاذا هو تحصن دونها ، فمن يدري ما يكون بعد ذلك .

لقد دل الاحصاء على ان الولايات المتحدة ، يتقدم فيها للعلاج مليون حالة زهري كل عام ، منها ٣٠٠٠٠٠ إصابة في المراهقين والمراهقات . هذا ، والداء لا حصانة منه ، فكيف اذا تحصن منه رجال ونساء ؟!



صورة لبكتري الزهري، كما يتراءى في المجهر ومن ورائه أرضية مظلمة . ولو دقت فيه النظر لوجدته حلزوني التكوين . وهذا البكتري عجز العلماء الى اليوم عن تربيته في أنبوبة اختبار ، لهذا عجزوا عن البحث له عن لقاح . فاتخذوا بكتريا قريبا منه يصنعون منه لقاحا .



يزرن مراكز العلاج ، انما يزرنها ، لا لأعراض احسن  
هن بها ، ولكن لعلهن ان أزواجهن خانوهن فأصبن ،  
وان العدوى لا بد وصلت اليهن وهن لا يدريين . اما  
الثلاث الاخريات فيزرن المراكز لاحتاسهن بالأعراض .  
ومن النساء من لا تتنبه لاصابتها بالسيلان الا عند  
الولادة ، اذ ينزل الوليد فيصاب بالتهاب في اللتحة التي  
تغطي العين والجفن من داخله ، وتفرز الافرازات التي  
تدل على انتقال المرض الى الوليد .  
ومن النساء من يعقمن على غير انتظار ، ومن بعد  
اخصاب . وذلك بسبب امتداد المرض الى القنوات التي  
يهبط منها البيض الى الرحم فتتسد ، فلا يكون حمل .

### في المختبر

وتحقيق مرض السيلان لا يكون الا في المختبر  
البكتيري . فالطبيب لا يستطيع ان ينظر الى سائل  
مفروز فيقول انه السيلان حقا وصدقا الا بعد امتحان  
مسحة من الافراز على زجاج او زريعة من البكتير تحت  
عدسة المجهر . ذلك ان للافرازات اسبابا اخرى .  
وليس للسيلان امتحان دم يكشف عن الداء .

### العلاج

لا بد من اعطاء فكرة عن العلاج على سبيل التثقف ،  
فاذا نتج عنها محاولة رجل ان يعالج نفسه ، حتى ولو  
ليحفظ داءه مكتوما ، فذاك هو الخبال الأعظم .  
والعلاج يتأسس على استخدام المبيدات العضوية  
Antibiotics ، مثل البنسلين والستربتومييسين  
Streptomycin والتتراسيكلين Tetracycline ومركبات السلفا .  
كلها مفيد . ولكن افعلها البنسلين .  
وعندما كشف الطب بعد ذلك عن جسم البنسلين في  
علاج الامراض الزهرية ، كالسيلان ، أمن الناس  
المنحرفون مغبة السيلان ما دام ان له علاجا هكذا شافيا .  
فأطلقوا للغواية العنان .

ولكن حدث مع الأيام ان تخلقت لبكتير السيلان  
انسال تعلمت كيف تصمد لهذا العلاج السحري ،  
فصار لا يقهرها ، الا ان يضاعف الطبيب مقدار جرعته .  
وعما قريب تبلغ مناعة هذه الانسال من البكتير درجة  
تبلغ معها جرعة البنسلين الجرعة القسوى التي يحتملها  
الانسان .

واذن يفقد البنسلين القدرة على الشفاء من هذا  
الداء الذي كاد ان يصبح في بعض البلاد وباء منتشرا .  
ان الصحة العالمية تقدر ان المصابين اليوم بالسيلان  
في العالم يبلفون نحو ٦٥ مليون نسمة . وهم في  
ازدياد مستمر .

ثم ان الوباء المظاهر شر يدفع . والوباء المكتوم شر  
لا سبيل الى دفعه .

### جرثومة الداء

## ويعبرون

عنها فيقولون جرثومة السيلان ،  
وهي من البكتير ، واسمها  
جونيوكوكس Gonococcus وهو  
لفظ يتألف من مقطعين Coccus وهو الحب المستدير ،  
ويشير هنا الى شكل البكتير ، وجونو Gono وفيها  
معنى الايلاد ، والانسال ، وهو يشير الى ان هذا المرض  
مرض « جنسي » يأتي من المباشرة الجنسية التي انما  
اوجدها موجدوها لاسكان الأرض وامتداد الذرية عليها  
صحيحة سليمة خيرة .

ومرض السيلان نفسه اسمه جونوريا Gonorrhoea  
وهو لفظ يتألف من مقطعين Gono ، وقد سبق ان ذكرناه ،  
وهو يشير الى المباشرة الجنسية ، و Rhoea ومعناه  
السائل . والعرب تقول: سال المال سيل سيلانا .  
وان شك العلماء في تاريخ الزهري متى كان في  
الناس ، فهم علموا ان السيلان عرفه النبي موسى ،  
وحذر منه ، واحتاط لدرئه .

### اعراض السيلان في الذكور

ان السيلان داء موضعي اكثر منه داء شامل  
كالزهري يدور في الجسم ويترك آثاره فيه .  
وهو يبدأ في الذكور ، بالتهاب مجرى البول وبظهور  
افراز يخرج من القضيب هو السيل او السيلان . ويبول  
صاحبه فيصحب التبول ألم . ويحدث هذا في غضون  
الاسبوع الاول من المباشرة الجنسية الوبيئة .

### اعراض السيلان في الاناث

وفي الاناث يصيب المرض مجرى البول ، او عنق  
الرحم او المستقيم .  
والاعراض التي تأتي النساء من المرض قليلة  
وخفيفة ، وقد لا تفتن المرأة منها الى شيء . وبسبب ذلك  
لاحظ الأطباء ان سبعا من كل عشر من النساء اللاتي

# طعام الانسان

يختزنه له النباتات اختزانًا

حَبًّا  
أَوْ بَقْنَلًا  
أَوْ جَوْرًا

العَدَس  
والْفُؤْل  
طَعَام  
الْفُتْرَاء

ثمَّ أطعمة أُخرى دون هذه قيمة يحفظها له:

فِي جُذْرٍ  
وَفِي سَاقٍ  
وَفِي وَرْقٍ  
وَفِي شَمْرٍ

يستطيع الانسان ان يعيش . وبسبب هذا كان النباتيون الذين يرفضون اكل اللحوم .

ابن نجد هذه الاصول  
في النبات وفي الشجر

تجدها حيث شاء النبات ان يحتفظ بها ذخيرة .  
وهو يحتفظ بها ذخيرة في جذر ، او في ساق ، او  
في ورق ، او في ثمرة ، او في بذرة .  
والطعام الذي يحتفظ به النبات في ثمرة او في  
بذرة هو اهم الاطعمة التي يسعى وراءها الانسان . ونعم  
قد يجد الانسان في ورق طعاما هاما ، وقد يجد في  
ساق ، وقد يجد في جذر ، ولكن اكثر الطعام هو الذي  
يحفظه النبات في بذوره والثمار .

هو كل ما يسوغ في الحلق ، وينهضم في  
قناة الهضم ، وتمتصه الامعاء ، ويأخذ  
منه الجسد كل ما يحتاج اليه من طاقاته .

الطعام

وبالتجربة الطويلة ، وبالتحليل العلمية الكثيرة ،  
اهتدى الانسان الى ان مكونات الطعام الاصلية ثلاثة :

البروتين وهو مادة اللحم والبيض والجبن وما  
اليها .

والنشا وهو ينحل الى السكر .

والدهن وهو الشحم والزيت اصنافا شتى .

ثلاثة اصول ، هي اصول الحياة الاولى ، كلها  
موجودة في النبات . فبالنبات وحده ، دون شيء سواه ،

# جحيات العلم

## طعام الإنسان

- يخزنه له النبات اختزاناً حياً أو بقلاً أو جوزاً
- الجبن .. الطعام الثاني الذي تبنى منه الأجسام
- الخمائر
- التوابل
- الفلفل
- النرة نبات لم يعرفه العرب
- حبتان تسيطران على طعام الإنسان
- الخبز
- ملح الطعام
- الفول السوداني
- الفستق
- الشكلاتة والكاكاو
- البن والقهوة شرابه
- الفلاحة في الماء





Rye ، والشوفان Oats ، وما إليها ، وكذا الأرز .

ومع هذا نزيد فنقول انها جميعا ، من الوجهة النباتية ، بذور لحشائش Grasses تؤلف فصيلة كبيرة تعرف بالفصيلة النجيلية Gramineae ، وتشارك جميعا في ان حياتها يلتحم فيها جدار البذرة بجدار المبيض لتتكون منهما قشرة الثمرة Karyopsis .

ومما زاد في ذبوع هذه الحبوب ان زراعتها تأتلف واجواء الأرض المختلفة ، فالمناطق الشمالية لها الشعير والجاودار ، والمناطق المعتدلة لها القمح ، وللمناطق الاستوائية والحارة الذرة والأرز . وزراعتها لا تحتاج الى جهد كبير ، ومحصولها الناتج وفير .

والحبوب محتواها من الماء قليل ، فهي لا تفسد

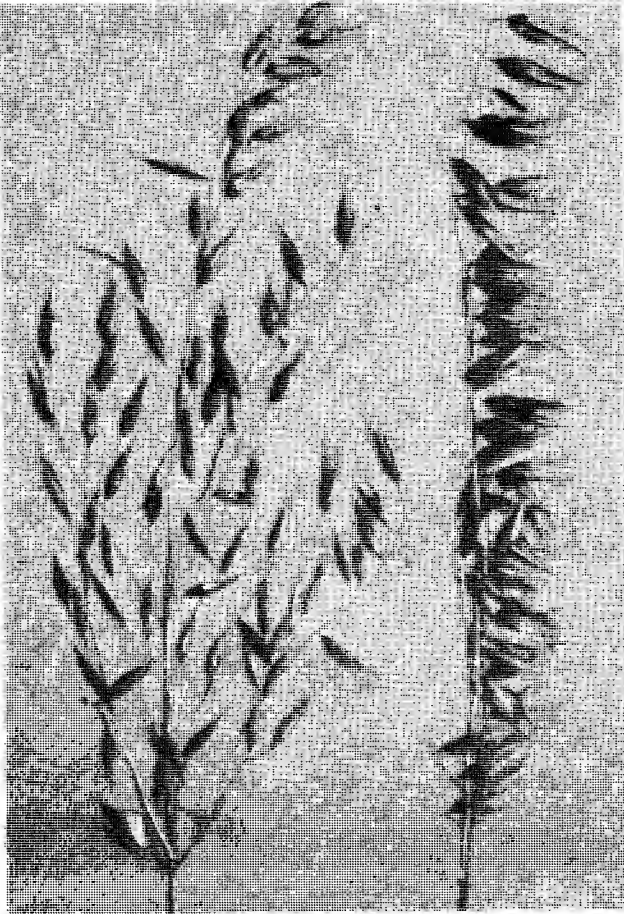
## الحبوب

### تحتل المرتبة الأولى من مراتب الأطعمة

تأتي الحبوب في المرتبة الأولى من مراتب الأطعمة ، وهي تؤلف في العادة أكثر ما تحتويه وجبات الإنسان على اختلاف مواقعه ومساكنه من سطح هذه الأرض ، وعلى العموم ، فلا ندخل في حسابنا أقواما شذوا ، لمواقع لهم شذت عن سائر مواقع الأرض ، كان لا يكون بها أرض تزرع ، وأن يكون بها بحر أو بحار ليس بها غير السمك حصادا .

وأبو الحبوب القمح . ثم الذرة والشعير والجاودار





نبات الشوفان

ويتراوح طوله ما بين ٢ الى ٥ اقدام .

تركيب ثمارها ، فهي تعم تركيب النبات كله ، ومن أجل هذا يستخدم هذا النبات علقا للحيوان .

والنبات اذا حث في الأرض حثا ، وبه من البروتين ما به ، عمل في الأرض ما يعمل السماد الأزوتي ، فالبروتين يتحول في الأرض نتيجة للتحلل فيكون سمادا .

### البسلة

او ان شئت فالبازلاء Peas . وهو اسم لعدة نباتات ، متشابهة الثمر ، متشابهة البذور .

وهي صنوف منتشرة في كل بقاع الأرض . فبعض نجد مواطنه في جنوب أوروبا قبل الميلاد المسيحي ، وقد عرفه الرومان وعرفه اليونان . ومنها ما يزرع في كندا والولايات المتحدة ، وفي الإغريق والشرق الأوسط صنوف . والهند تزرع من البسلة الحمص Chick Peas في أرض مساحتها تساوي مساحة ما يزرع العالم من قصب السكر ، وتحصل منه على نتاج يقدر بنحو ١٠٠ مليون دولار .

ولاعطاء فكرة عن مكونات البسلة الغذائية نقول ان عينات منها جافة ، حُلّت ، فخرج التحليل منها على

سريعا على التخزين . وعند النقل لا ينقل الانسان شيئا اكثر ماء .

واخطر من هذا ما تحتويه من اصول طعام . وهذه امثلة من بعض التحاليل :

دقيق القمح الأبيض يحتوي على ماء ما بين ١٠ و ١٢ في المائة ، وعلى بروتين ما بين ١٠ و ١٢ في المائة ، وعلى دهن ما بين ١ و ٢ في المائة ، وعلى نشا ونشويات ما بين ٧٢ و ٧٦ في المائة .

والأرز الحب الخام خرج تحليل عينة منه بالأرقام الآتية : ١١٦ في المائة من الماء و ٨٦٦ من النشا وما اليه ، و ٦٢ من البروتين .

المهم في هذه التحاليل ان ما بالحب من نشا هو الذي يعطي الجسم طاقته ، ثم البروتين وهو الذي يعطيه بناء جسمه .

### البقول

وان يكن للحبوب المحل الأول في غذاء الانسان ، فللبقول المحل الثاني .

ونضرب للبقول المثل بالبسلة ( البازلاء ) والفول .

والبقول تؤلف فصيلة من فصائل النبات كبيرة تعرف بالفصيلة البقلية ، تضم نحو ١١٠٠ نوع . وثمرتها عبارة عن قرن يحتوي البذور ، وينشق عنها جانباه عندما ينضج ويطيب . ومن أجل هذا تعرف أيضا بالفصيلة القرنية .

وهي سهلة الزراعة ، سريعة النمو . وتجف بذورها ، ويقل محتواها من الماء ، فيسهل تخزينها الى أن تكون اليها حاجة .

ولكن البقول تمتاز بأكثر من هذا :

تمتاز بفدائها الممتاز ، ففيها النشا ، وفيها الدهن ، ولكن اخطر من هذا ان بها البروتين اكثر مما في اي محصول آخر من المحاصيل النباتية .

ومن أجل هذا كانت البقول ضرورية في كل بلد تقل فيه اللحوم .

وزيادة مقدار البروتين في البقول يرتبط بوجود دَرَن على جذور الكثير من البقوليات يحتوي على بكتير من شأنه ان يأخذ من هواء الجو أزوته ، ويحوله الى مركبات أزوتية يعطيها للنبات ليصنع منها البروتينات ، وهو يعطيها الى النبات عن طريق جذوره . وهذا البكتير ينتفع في نفس الوقت بما يأخذ من النبات ، من جذوره ، من طعام لنفسه . وهذه الظاهرة ، ظاهرة التعايش هذه ، بين البكتير والبقول ، تعرف بظاهرة التكافل Symbiosis

وزيادة البروتين في البقول لا تقتصر فقط على

الأرز . واذن لا بد من تعزيزه من حيث نقص بروتينه ببقل يحتوي البروتين . فكان هذا البقل هو فول الصويا . وفول الصويا من اكمل الانتجة النباتية غذاء . وهو يحضر للمائدة بطرق شتى . ويصنع منه لبن يستخدم في الطبخ ، ويوصي به الطب للأطفال ولرضى السكر ، وذلك لهبوط محتواه النشوي وارتفاع محتواه البروتيني .

ويستخرج الزيت من فول الصويا فيعطي نحو سدس وزنه زيتا ، والمتخلف طحين . وحللا دقيقا من فول الصويا ، كامل الدهن ، فأعطى التحليل الأرقام الآتية : ٧٠ من الماء و ١٣ر٣ من النشا وما اليه و ٣٩ر٥ من البروتين . وبروتين هذا الفول يشبه البروتين الحيواني في تركيبه كثيرا . وهو أشبه ببروتين الجبن المسمى بالجبنين .

ولهذا الفول في الصناعة كذلك خطر . وزاد اهتمام الولايات المتحدة به في ربع القرن الأخير ، واحتل مكانا خطيرا في زراعتها . وقد كان في النية أن يستزرع في بلاد الشرق الأوسط . في البلاد العربية ، ثم لم نسمع بعد ذلك ما تم في ذلك . بقي أن نزيد بأن نقول ان نبات الصويا نبات " صفيح " حولي كثيف .

#### البسطة

نوع آخر وقد انفتح قرن فيه .



الأرقام الآتية ، في المتوسط : ١٣ر٣ ماء و ١٦ر٧ كربو ادرات غير نافعة و ٢ر٤ سكر و ٤٧ر٦ نشا و ٢٠ في المائة بروتين . المهم هنا كثرة البروتين .

#### الفول

وكما البسطة صنوف ، فكذلك الفول صنوف . ومنها فول مصر الذي يستخدم في التدميس . ومنها اللوبيا ، ومنها الفاصوليا . وكلها أسماء أجنبية تدل على أن أصولها ليست عربية . ومنها ما ليس له اسم عربي . وكلها بقول ، بها كمية البروتين عالية كما في البسطة .

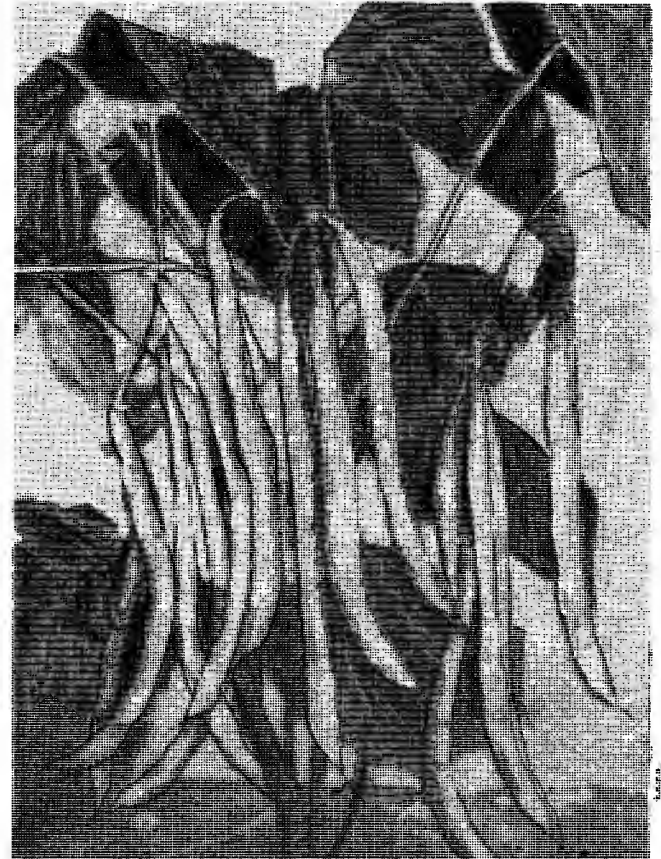
#### فول الصويا

وفول الصويا Soya Beans ، وقد كانت تزرع الصين شجرتها في عام ٢٨٣٨ قبل الميلاد ، فهكذا دلت السجلات . وموطنه الجنوب الشرقي من آسيا ، ويوجد منه في هذه المناطق نحو ١٠٠٠ صنف . ومنشوريا تحتل مكان الصدارة في تصديره ، تليها كورية ، فاليابان ، فالصين ، فاندونيسيا . وهو أشهر بقل في الشرق الأقصى . وطعامهم هناك

#### البسطة

ضرب منها عادي

وترى في الصورة قرونها الطويلة .



## والفول السوداني

وهو من البقول الحقة ، ولو اختلفت قشرته عن قرن الفول ان هذه القشرة ليست الا قرنا .

والفول السوداني نبات حولي كثيف الورق ، به خاصة غريبة ، انه ينضج ثماره في بطن التربة .

وموطن النبات الأول أمريكا الجنوبية ، ثم حمله المكتشفون البرتغاليون من هناك الى الدنيا القديمة . وهو يزرع الآن بكثرة في الهند ، وشرق افريقيا وغربها ، وفي الصين ، وفي أندونيسيا . وحمله الى الولايات المتحدة الأرقاء من زنج افريقيا ، وهو الآن من أكبر محاصيل جنوب الولايات المتحدة .

ويحصد النبات بحرث الأرض ، واخراج ما بطن في التربة ومنه الثمر ، وينتزع الثمر بعد ذلك عن النبات وينظف ويصقل . اما النبات فيستعمل علفا ، أو هو يخلط بالتربة ليكون منه سماد أزوتي نافع على نحو ما سبق ان ذكرنا .

والفول السوداني مغذ ، فالرطل منه ينتج في الجسم ٢٧٠٠ سعر حراري ، بينما ينتج رطل اللحم العجالي ٩٠٠ سعر .

ومن الفول يستخرج الزيت ، وهو يستخدم للمائدة ، وللسلطة ، وفي الطبخ . وكذلك يضاف الى السردين في مختموم عليه .

## العدس

والعدس Lentilles ، من أقدم البقول المعروفة ، ومن أكثرها غذاء ، أما موطنه الأول فالجنوب الغربي من آسيا ، ومن هناك دخل مصر واليونان .

ونبات العدس نبات حولي رفيع ، له شوشة ، كثير الفروع .

أما قرونة فقصورة وعريضة .

وأما بلدرته فمستديرة . وفي علم الضوء صنعوا من الزجاج قرصا ، كوروا سطحه ، وأسموه عدسة . وما سُمِّي بهذا الاسم الا لشبهه ببذرة العدس .

وفي الافرنجية نجد اسم هذه العدسة الزجاجية واسم العدس واحد . فهي في الانجليزية Lens ، وهي في الفرنسية Lentille . ومن حيث التغذية ينطبق على العدس ما ذكرنا عن سائر البقول ، أي أن زيادة مقدار البروتين الذي فيه تغني أكله ، لا سيما الفقراء ، عن اللحم اذا عز وجوده أو عز ثمنه .

ان العدس والفول هما غذاء الفقراء المستطاب .

## النقل

البندق . واللوز . والجوز ، وما اليها

ومن البقول ننقل الى طائفة أخرى من اغذية

الانسان لها خطرها ، ونعني بها النقل وسائر صنوفه .  
والحق انه ليس في العربية اسم صالح يجمعها .  
فالنقل هو ما كان العرب تنقل به على الشراب ،  
ما بين شربة فشربة . وكان هذا بندقا حينا ، وكان لوزا  
وجوزا . ولكن جاز أيضا ان كان من فواكه وغيرها . ومع  
هذا فقد صح استخدامنا لفظة النقل تغليا لها على ما  
كان أكثر استخداما عند العرب .

وفي بعض البلاد العربية تجمع هذه الأصناف في لفظ  
مكسرات . لأنها لا تؤكل الا بعد كسرها .

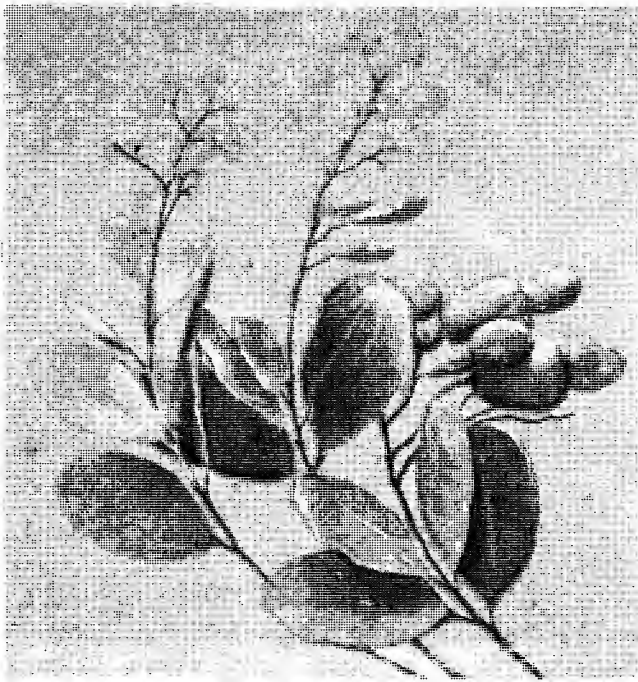
والاسم الانجليزي الواحد لها هو Nuts ، وهو اذا  
استخدم علميا وبدقة كان الثمر الجاف الذي احتوى على  
خلية واحدة وبذرة واحدة يطويها غلاف جامد . وأصح  
مثل له البندق . ولكنه امتد في الاستعمال العادي  
الانجليزي الى ما وراء ذلك بحكم العرف .

ونحن نسير على ما جرى عليه العرف بين الناس .  
ومن الدارسين من اطلق على النقل لفظ الجوز ،  
لفظا عاما يشمله جميعا .

والنقل ليس غالي الثمن حيث يزرع ، لأن شجره  
يجود بالكثير ، وزراعته سهلة ، وهو غذاء مركز لقلته مائه ،  
وهو من أجل ذلك صالح للخبز . وهو يطيب مخزوننا في  
الأجواء الباردة ، أما في الأجواء الحارة فقد يفسد ويسوء  
طعمه ويصيبه الدود .

والنقل غذاء قيم ، فنسبة البروتين به مرتفعة ،  
وكذا مقدار ما به من دهن . وهو مع هذا يحتوي على  
النشويات وأحيانا السكر أيضا . وهو من أجل ذلك  
جمع من أصول الغذاء ما جعل منه غذاء متزنا . وبه  
كذلك من الأملاح ما يفيد الأجسام .

شجرة جوزة كاشو  
وترى فيها الأوراق ثم الثمرة كاملة  
وبداخلها الجوزة .



والجوزة المقشورة بيضاء ، صغيرة بطول عقلة الأصبع ، منحنية بعض الشيء يذكر شكلها بشكل الكلية. ولها طعم مستطاب . وقد ازداد اقبال الناس عليها في السنوات الأخيرة اقبالا كثيرا . ومن هذا الجوز يعتصر زيت له قيمة غذائية طيبة.

### وجوزة الهند

ثم جوزة الهند Coconut ، وهي لا تحتاج الى تعريف . وهي من المحاصيل النباتية ذات القيم الاقتصادية الكبيرة ، وهي من المحصولات اللازمة في حياة ملايين البشر الذين يعيشون في البحار الجنوبية وفي كثير من البقاع الاستوائية . وشجرتها كالنخلة السامقة . ولها قامة جميلة معروفة . وعدا الطعام ، فالجوز مصدر عظيم للزيت ، زيت جوز الهند .

### البندق

ثم البندق Hazel Nuts ، وهو كذلك لا يحتاج الى تعريف . وهو من شجيرات وشجر ، في أمريكا وفي أوروبا .

### والجوز ، أو عين الجمل

ثم الجوز أو عين الجمل Walnuts ، وهو من شجر موطنه الولايات المتحدة وأوروبا . وهو شجر قيم بسبب جوزة وكذلك بسبب خشبه . ونسبة الدهن الذي فيه ، كنسبته في سابق ما ذكرنا من الجوز ، كبيرة . ونكتفي بهذا القدر من تلك الأصناف كثيرة الدهن.

### اللوز

وبانتقالنا الى اللوز ننتقل الى النقل الذي نسبة البروتين فيه كبيرة . وهو من أشهر الجوز وأكثره انتشارا واحبه الى الناس . واللوز الحلو موطنه بلاد شرق البحر المتوسط ، ويزرع شجره ، وهو شجر صغير ، في جنوب أوروبا ، وكذلك في كلفورنيا ، وأستراليا ، وجنوب افريقيا .

### الفسق

ومن الجوز كثير البروتين الفسق Pistachio Nuts وشجرتة صغيرة ، وموطنها بلاد غرب آسيا ، وهي تزرع في إيران وأفغانستان ، وفي جنوب الولايات المتحدة وكلفورنيا .

ومن أجل هذه الصفات يتغذى به العديد من الناس ، لا سيما بين سكان المناطق الاستوائية حيث تقل اللحوم . وهو من أجل هذا بالناس اليه حاجة لحاجتهم الى البقول .

وبسبب قيمة النقل هذه اتجه الزراعة الى دراسة توسيع نطاق زراعته ، لا سيما وانه يصلح في الأرض التي لا تصلح للمزروعات العادية .

والنقل أنواع ثلاثة :

- ١ - ما نسبة الدهن فيه عالية .
- ٢ - ما نسبة البروتين فيه عالية .
- ٣ - ما نسبة النشويات به عالية .

### جوزة البرازيل

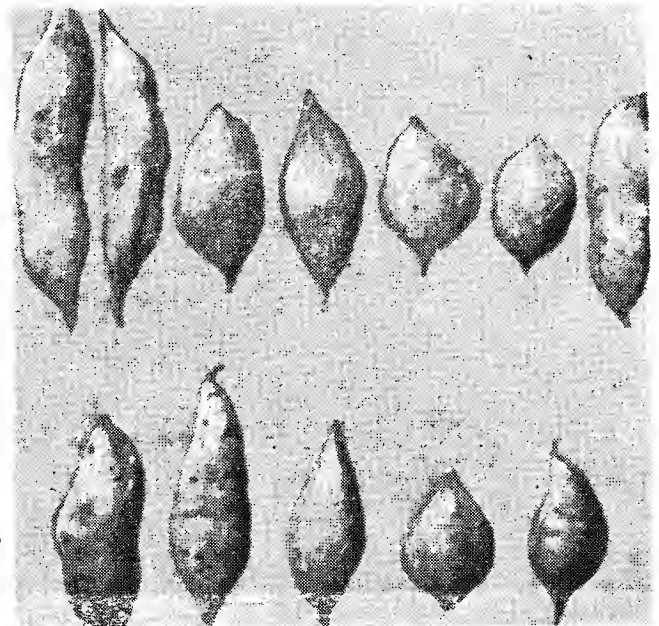
ومن النقل ، اتباعا للعرف ، جوزة البرازيل Brazil Nut ، وهي من شجرة برازيلية برية عملاقة . والجوزة مثلثة الشكل بنية الظاهر ، لها قشرة تكسر بقوة . والجوزة التي تنكشف عنها القشرة لها مكسر تحت الأسنان أشبه بمكسر جوزة الهند ولها طعم قريب منها . وتحتوي الجوزة على ما بين ٦٥ الى ٧٠ في المائة من الدهن .

### جوزة كاشو

ثم جوزة كاشو Cashew Nut ، وهي من شجرة موطنها الأول البرازيل ، ولكنها الآن تزرع في كثير من البلاد الاستوائية ، من المكسيك الى بيرو ، الى موزمبيق والهند ، والهند الشرقية .

### البطاطة الحلوة

وحداتها العليا رطبة ، والسفلى جافة وهي للنبات جذور صادقة .



## البطاطة أو البطاطس

وفرقنا بين البطاطة ( البطاطس ) Potato ، والبطاطة الحلوة ، لأن البطاطة الحلوة جذر احتوى مخزونا من الطعام في الأرض ، ولكن البطاطة غير الحلوة (البطاطس) فسيقان أرضية تعرف بالدرن Tubers . وتنظر الواحدة منها فتجد فيها « عيون » غائرة تخرج منها البراعم Buds ، وتقطع الدرنة قطعاً ، لكل منها عين فبراعم ، وتدفن في الأرض فتأخذ تستقر فيها وتنمو نباتاً جديداً .

والبطاطة (البطاطس) Potato ، موطنها الأول أمريكا ، ونقلها الأسبان الى أوروبا فالعالم القديم بعد عام ١٥٨٠ . والبطاطة ( البطاطس ) من أهم نباتات التغذية للانسان .

وتحتوي البطاطة ( البطاطس ) نحو ٧٨ في المائة من الماء ، ونحو ١٨ في المائة من الكربوهيدرات ( النشويات وما إليها ) ، و ٢ في المائة من البروتين ، و ١٠ من الدهن . فالبروتين هو تسع ما بها من نشا ، وهذا له خطره .

وأوروبا تزرع ٩٠ في المائة من محصول البطاطة ( البطاطس ) في العالم . وهو يزاحم القمح بعض الشيء ، فطحين القمح الكامل به نحو ٧٣٥ في المائة من النشويات ، ونحو ٩٥ في المائة من البروتين أي أن نسبة البروتين الى النشوي فيه هي فوق الثمن بقليل ، بينما هي في البطاطس نحو التسع . فقد تشابهها .

## الخس والكرنب و « السبانخ » وما إليها

ثم الى امثلة للنباتات التي تخزن الغذاء في اوراقها ، وكذا في السيقان كما في الخس والكرنب .

والهليون أو الأسبرجس Asparagus ، يخزن غذاءه في ساقه .

وهذا الغذاء المخزون كثير الماء ، قليل ما به من نشا . وبه بعض البروتين لا سيما في الأوراق فهي مصنع النبات الذي تصنع فيه المواد .

والخضراوات جميعاً ، وأكثرها الورق الأخضر ، ان فقدت القيم من أصول الأغذية بالقدر الذي تعودناه ، فقد احتوت على كثير من الأملاح التي يحتاجها الجسم ، وعلى الفيتامينات . ومن أجل ذلك كانت أساسية في الطعام .

ثم هي من بعد هضم تترك في القناة الهضمية بقايا من الطعام لا تهضم ، كبقايا السليولوز ، بها من الخشونة ما يساعد على تحريك الغذاء في القناة الهضمية .

## الكستنة ، أو أبو فروة

وهو الثمر المعروف . وهو من الثمر الذي ينطلق عليه تعريف الجوز من الوجهة النباتية . وهو شجر يزرع في أوروبا والولايات المتحدة واليابان ، وهو كثير النشا ، وهو من حيث التغذية خطير كخطر القمح والذرة .

## عود الى بدء

ذكرنا في مطلع هذه الكلمة أن النبات يحتفظ بالطعام ذخيرة في : جذر ، أو في ساق ، أو في ورق ، أو في ثمرة أو بذرة .

وقد اتينا بسرعة على أمثلة من خزنه الغذاء في ثمرة أو في بذرة ، وبدأنا فيما يتصل بالبذر بالحبوب لأنها الأخطر في حياة الانسان وفي انطلاق الحضارة ، ثم جئنا بالبقول لأن لها المحل الثاني ، ثم اتينا بالجوز على إطلاقه لما فيه من عنصري الطعام البروتين والدهن .

وبقي ما يخزنه النبات في الثمر ، وتلك هي الفواكه ، وهي شيء كثير . ومنها البرتقال والتفاح والكمثرى والخوخ والمشمش والبرقوق وما إليها . والناظر فيها يجد أنه ليس بها من أصول الطعام ، أعني البروتين والدهن ، ما يستحق الذكر ، وأن السكر والنشويات هي الأصل الثابت الواحد الذي بها ، وحتى هذا ينزل بنسبته ما بالفاكهة من ماء كثير . وأمر هذه الفاكهة معروف مشهور .

بقي أن نذكر على عجل أمثلة مما يخزن النبات من غذاء :

في جذر  
وفي ساق  
وفي ورق

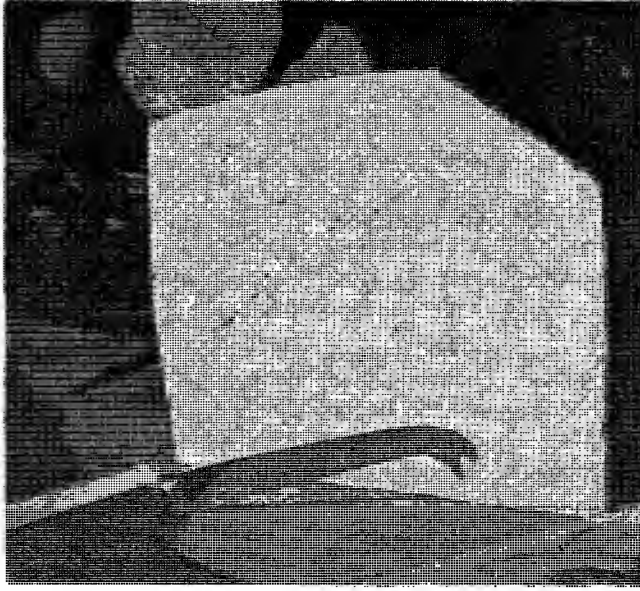
لكي نستكمل الصورة العامة التي عليها يخزن النبات الغذاء .

## الفجل واللفت ، والجزر وما إليها

فهذه أمثلة من النباتات التي تخزن غذاءها في جذرها . وقد كان الجذر مكاناً طيباً للخن بسبب أنه في بطن الأرض فالأرض له وقاء . وكلها نباتات قديمة قدم الدهر .

ونضيف إليها البنجر وخطره في انتاج السكر عظيم . ونضيف إليها البطاطة الحلوة Sweet Potatoes وموطنها الأول أمريكا الاستوائية ثم انتقلت الى العالم القديم وانتشرت في كل بقاعه ، ولكن خطرها بقي حيث زرعت فلم تصبح للتجارة غرضاً .





# الجبن

الطعام الثاني  
الذي تبني منه الأجسام  
كم تعرف عنه ؟

وطلب من الحيوان اللبن ، فكان أشبه شيء باللحم بروتينا .

وتخثر اللبن السائل ، فأعطى الجبن ، ذلك الذي كاد أن يكون لبنا جامدا .

والجبن جامد ، يسهل حمله ، ولا يسهل حمل اللبن السائل .

والجبن يبقى على الزمن فلا يفسد ، وما أسرع ما يفسد الحليب .

وشارك الجبن اللحم في الوقوف في الصف الأول من صنوف الطعام . واذ كان اللحم المكان الأول في بناء الأجسام ، فقد صار للجبن المحل الثاني .

فمن ضاقت به السبيل الى اللحم ، فليتحول الى الجبن ، ففيه غذاء أي غذاء .

## اكتشاف الجبن

يحلو لأهل الغرب أن ينسبوا اكتشاف الجبن الى العرب .

بدوي في الصحراء ، حمل لبنه في وعاء صنعه من معدة شاة ، ومضى النهار حارا ، فوجد البدوي أن اللبن تخثر ، بالذي كان في معدة الشاة من آثار منفحة . وذاق البدوي الخثارة ( الجبن ) بعد فصلها فاستطابها طعاما . وشرب ما تخلف عنها من ماء ( الشرش ) فاستطابه شرابا .

لقد علمت ، ولقد علمنا ، ولقد علم الناس ، كل من تثقف منهم ، أن البروتين أصل من أصول الطعام الثلاثة .

ولقد علمت لا شك وعلمنا ، أن الأصليين الآخرين ( من سكري ، كالأرز ، أو من دهني ، كالسمن والزيت ) ، أن هما زودا أجسام الناس بالطاقة من مثل حرارة أو حركة ، فان البروتين انما يبني هذه الأجسام بناء ، فهو اللبنة الأولى ، الأجرة الأولى ، التي تحتاج اليها كل خلية حية من خلايا الجسم لتبني نفسها .

حتى لكدت أن أقول أن البروتين Protein هو أصل أصول الحياة .

وليت كان لنا في العربية اسم له عربي خالص . ولكنهم سبقوا وتبعنا ، ولم يكن لنا مندوحة من تعريب .

## لحم المحل الأول ، وللبين المحل الثاني

ولأن البروتين له هذا الخطر ، وحتى قبل أن يعرف الانسان خطره بالذي تفتق له من علم ، فقد شاعت ارادة الله ، صانع هذا الخلق ومدبره ، أن يتوزع على الكثرة من صنوف الطعام التي تجود بها زراعة الأرض . فحيثما أكل الانسان من نبات الأرض ، أكل بروتينا ، قليلا أو كثيرا .

ولكن تركّز البروتين في اللحم ، فطلب الانسان بفطرته الأولى ، الهادية الهادفة اللحم طعاما . وجعل من الحيوان غذاء ، ولا عتاب ولا ملامة .

## الجبن في التاريخ

والجبن في التاريخ قديم عريق . انه عرف قبل السيد المسيح بالفي عام على الأقل . وحمل اهل الشرق صناعة الجبن الى اهل الغرب . وازدهرت الصناعة في عهد الرومان . وفي القرون الوسطى ادخل رهبان الاديرة على هذه الصناعة تحسينا كثيرا .

ويذكر في تاريخ الجبن الشهير ، الجورجنزولا Gorgonzola ، انه بدأ في ايطاليا ، في وادي نهر البو Po ، حوالي عام ٨٧٩ ميلادية .

ويذكر في تاريخ الجبن الآخر العالمي الشهير الرقفور Roquefort ، انه ذكر لأول مرة ، في سجلات الدير بمدينة كنك Conques بفرنسا ، عام ١٠٧٠ .

انهم يؤرخون لصنوف الأجبان العالمية الشهيرة ، كما يؤرخون لمشاهير الرجال . ولم لا ؟ وكم من جبن انفع ، على الدهر ، من قبيل من الرجال .

والجبن كان صناعة بيت . كل بيت في مزرعة ، في ريف ، كان يصنع الجبن ، وذلك الى نحو منتصف القرن التاسع عشر .

واذ كانت الطرق الصناعية الآلية الكبرى قد دخلت اكثر البيوت فانتزعت منها صناعاتها البيتية الصغيرة ، وجعلت منها صناعة قومية كبيرة ، فقد وقع للجبن ما وقع لفيره ، فصار يصنع في المصانع ، لا عشرات او مئات من الارطال في اليوم ، ولكن الؤفا مؤلفة .

## الجبن يستخرج من لبن الأبقار والحمير

كل لبن يستطيع الانسان ان يستخرج منه جينا . والجبن يستخرج عادة من لبن الأبقار والجاموس والأغنام والماعز . وقد استخرج الجبن من البان الافراس والأوعال ، وحتى الحمير . وليس في لبن الحمير ولا في جبنها ما يورث آكله شيئا من صفات الحمار .

والألبان (١) يختلف بعضها عن بعض كثيرا او قليلا في التركيب ، على الرغم من ان مكوناتها الأولى لا تكاد تختلف . ومن اجل هذا اختلفت صنوف الأجبان باختلاف مصادرها .

## تركيب الجبن

اللبن = جبن + شرش

إذا تجبن اللبن تحول الى جبن ، ويصفى الجبن فيخرج منه ماءه . انه الشرش .

(١) نستخدم لفظ اللبن بالمعنى العربي اللبوي الصحيح . وهو المعنى القرآني . وليس بالمعنى الشائع في بلاد الشرق الأوسط وهو اللبن الرائب . فهم اذا ارادوا اللبن باللغة الفصحى سموه الحليب .

ومن المفيد لا شك ان نعرف مكونات اللبن ، ومقاديرها . ثم كيف تتوزع هذه المقادير عند صناعة الجبن ، بين الجبن والشرش المنفصل عنه .

## البروتين

البروتين في اللبن : ٣٣ في المائة ( لبن بقره مثلا )  
يبقى منه في الجبن : ٢٦ في المائة  
ويبقى منه في الشرش : ٧ في المائة

## الدهن

الدهن في اللبن : ٣٧٥ في المائة  
يبقى منه في الجبن : ٣٤٥ في المائة  
ويبقى منه في الشرش : ٣٠ في المائة

## سكر اللبن

سكر اللبن في اللبن : ٤٧ في المائة  
يبقى منه في الجبن : ٣ في المائة  
ويبقى منه في الشرش : ٤٤ في المائة

من ذلك نرى ان المفقود في الشرش من مكونات اللبن شيء زهيد ، اكثره من سكر اللبن .

اما الأملاح ، وهي ضرورية لبناء الاجسام ، فالجبن يحتفظ عادة بنحو ٦٠ في المائة من كلسيوم اللبن ، ونحو ٥٧ بالمئة من فسفوره . والكلسيوم والفسفور من عناصر الجسم الهامة .

والجبن يفقد اكثر فيتامين ب الذي كان في اللبن ، ولكنه يحتفظ بفيتامين الف ودال اللذين باللبن . يحتفظ بهما في الدهن لانهما يذويان فيه .

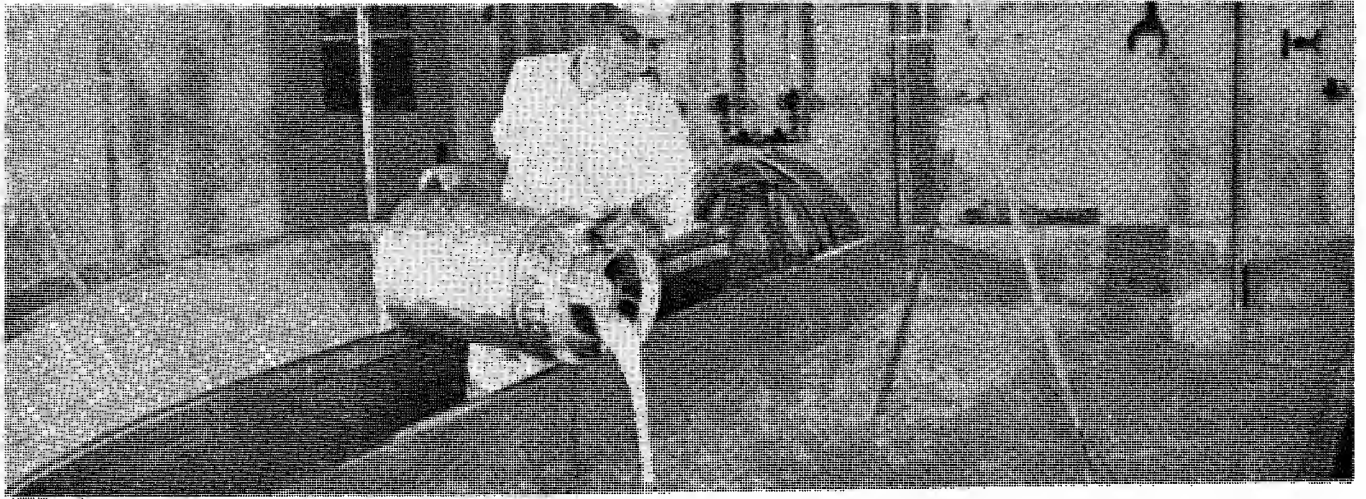
من اجل هذا كان الشرش يشرب قديما ، شرابا مستساغا ، ولكن بطل اليوم شربه ، ولكنهم لا يلقونه في البالوعة ، وانما يستخدم في الصناعة ، ومن ذلك ان يضاف ، بعد تركيزه الى النصف ، الى الدقيق الذي يصنع منه الخبز ، بدل الماء . وبذلك يزيد الخبز المصنوع . كل مائة رطل من الدقيق تزيد نحو خمسة ارطال او ستة .

## تجبن اللبن

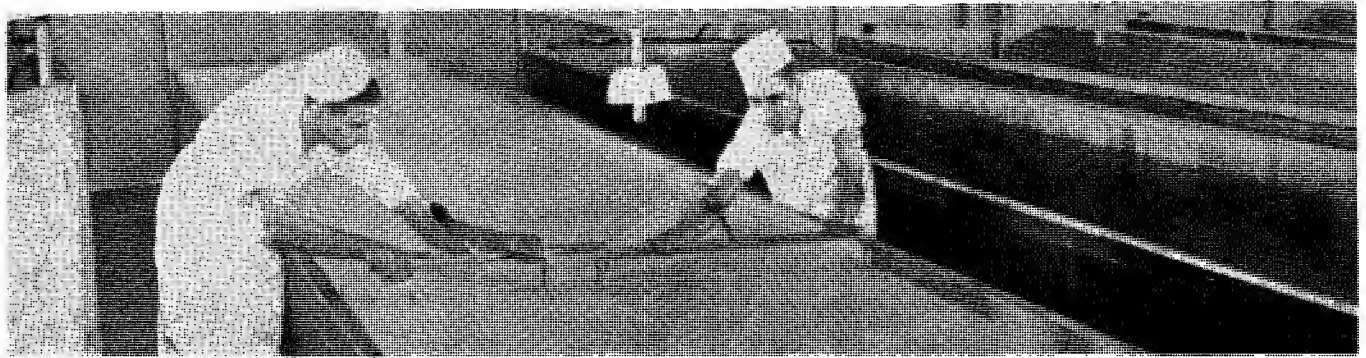
انك اذا وضعت شيئا من اللبن في زجاجة ، وأضفت اليه شيئا من حامض ، كالخل مثلا ، تخثر على الفور ، وظهرت فيه قطع بيضاء جامدة هي الجبن ، وبها البروتين والدهن وغير ذلك .

وفي صناعة الجبن يجبن اللبن بصنوف خاصة من البكتير تضاف اليه ، كما تصنع اللبن الرائب (الزبادي)





اللبن في الحوض الكبير ، ويصب الشاب فيه زريعة من البكتير لتبدأ عملية التخثر . وتعرف الزريعة بالبادئة Starter وهي تحتوي على عدة أنواع من البكتير النافع . وهي تحول سكر اللبـن الى حامض ، وهي في نفس الوقت تعين في عملية نضج الجبن .



بعد أن تكونت هذه الخثارة الجامدة يقوم هذان الشابان بقطعها وتقسيمها.

البروتين المعروف بالجبنين Casein ، فيحوـله الى مواد أقل تعقداً في التركيب ، وأكثر ذوباناً في الفم ، والذ طعماً .

وليس البروتين هو وحده الذي ينحل فيعطى مختلف الطعوم ، ولكن كذلك قد ينحل حامض اللبـن الذي نشأ من سكر اللبـن بفعل البكتير ، وكذلك الدهن ينحل فيعطينا بعض الأحماض ، تلك التي نسميها بالدهنية . وحتى البروتين يعطي من الأحماض عند تحلله . والأحماض تعطي الجبن مذاقاً في الجبن لاذعاً .

ونضج الجبن يحتاج الى الزمن ، وسرعته تتوقف على درجة الحرارة ومقدار الرطوبة التي تكون في الجبن عند اختزانه .

والخلاصة أن نضج الجبن يتضمن عمليات كيميائية عضوية شتى ، لا يزال الكثير منها مستغنياً .

وإذا ذكرنا أن المنفحة ، وبها الأنزيمان الهاضمان الرنين Rennin والببسين Pepsin وما يغلان بأغذية الحيوانات وهي في أمعدها ، وإذا ذكرنا عمل البكتير وغير البكتير في تحويل كثير من الأطعمة وتغييرها وتبسيطها ، أدركنا على الفور ما بين عملية تجبين اللبـن ، وانضاج

من اللبـن ، وهذا الحامض ، كسائر الأحماض ، يخرج الجبن من اللبـن .

وهذا الحامض هو الذي ندوق طعمه حامضاً في اللبـن الرائب ( الزبادي ) .

والطريقة الأخرى لتجبين اللبـن هي بإضافة المنفحة التي نستخلصها من المعدة الرابعة لصفار العجول أو الأغنام .

وفي الصناعة يجمع بين الطريقتين : البكتير والمنفحة . البكتير يمهـد بجعل اللبـن حامضاً ، ثم نأتي بالمنفحة في المجال الحامض فتفعل فعلها من حيث التجبين .

### انضاج الجبن

والأجبان لها طعوم مختلفة . والجبن الأبيض ، المستخرج على الفور من لبـن البقر ، ندوقه فنجد له طعماً . ثم نبقىه على الزمن ، فنجد له طعماً آخر .

وذلك لأنه ينضج ويطيب بفعل البكتير الذي به ، أو المنفحة ، فكلاهما يؤثر في بروتين الجبن ، وأكثره

الجبن الناتج ، وبين عملية الهضم الحيواني من تشابه ليس بالقليل .

### الأجبان أصنافٌ مئات

لقد حاول أحد رجال الصناعة احصاء أنواع الأجبان التي تصنع في العالم بالقدر الكبير ، فعدّ منها ٣٩٠ نوعاً ، وخال أنه فاتته في عددها نحو عشرة أنواع ، واذن فهي عنده نحو ٤٠٠ نوع .

ولكنه وجد التشابه بينها كثيراً ، وأن كثيراً من أسمائها أسماء بلاد اشتهرت بصناعتها ، وأنه في إمكانه ردها جميعاً الى مجموعات تبلغ نحو العشرين ، تضم المجموعة عدة أجبان يشبه بعضها بعضاً واختار اسماً لكل مجموعة ، هو الاسم للجبن الأشهر بين أجبانها . فكان من هذه الأسماء :

الجبنة البيضاء Cottage Chesse وهي التي كان ولا يزال يصنعها الريف .  
والجبنة الفلمنك Edam Cheese وهي المكورة ذات الغلاف الأحمر ، صنع هولندا .  
والجبنة الشيدر Cheddar Cheese وهي أشهر جبن في إنجلترا .  
والجبنة السويسرية Swiss Cheese والركفور Roquefort والجورجنزولا Gorgonzola ، ويعرفان بالجبن الأزرق .

في هذه الصورة تجد الجبن منقوعاً في ماء به ملح ، في الأحواض . وذلك لتتكون حول كتلة الجبن طبقة سميكة هي بمثابة جلد للجبن حافظ ، وذلك قبل خزنه للنضج . ولا يفوتك أن تلاحظ الجبن الهولندي الكروي ، الفلمنك ، الموضوع على الأرفف .



وهذه الأسماء هي الأسماء التي عرفت بها هذه الأجبان في أول أمرها ، ثم نقلت صناعتها الى سائر الأمم ، وبقيت لها مع ذلك أسماؤها . فقد ينضج الجبن السويسري في الولايات المتحدة ويبقى له اسمه . والشيدر ، وأصله انجليزي ، يصنع في أمريكا ، ويبقى له اسمه .

وبسبب أن كل هذه الأنواع نشأت من خبرة الناس ، وعلى التجربة التي لم يسبقها علم بحقائق ما يجري في الجبن ، تلك الحقائق التي لا يزال أكثرها غامضاً لا يصلح لبناء طريقة للصناعة كاملة مؤسسة عليه ، بسبب هذا ظلت تلك الأجبان تصنع بالطريقة التي اتبعها صانعوها بادئ ذي بدء ، لا ينحرف الصانع عنها خشية أن ينحرف كثيراً . ومع هذا فقد دخل العلم أخيراً فكشف شيئاً من الأمور الغامضة ، وأعان في تحسين بعض صنوف الأجبان مع الاحتفاظ بخصائصها التي اشتهرت بها .

ولقد ذكرنا ما ذكرنا من تجبن اللبن ، ثم انضاج الجبن الناتج . وطبيعي أننا لم نذكر كل الطرق المتبعة في الصناعة ، واحتمال السبق فيها بخطوة ، أو تأخير خطوة .

وذكرنا الكثير عاملاً أساسياً من عوامل النضج ، والبكتير صنوف ، يختار منها الصانع ما يختار . وغير البكتير توجد أحياء أخرى صغيرة لها في النضج اساليب خاصة بها .

ثم اللبن نفسه ، من ماعز هو ، أو من نعاج أو بقر . كل هذا له تأثير في طعم الجبن الناضج وفي صفاته عامة .

فالجبنة الر克福ور مثلاً ، وهو قد سُمّي باسم بلد بفرنسا ، يصنع من لبن النعاج . وهو أبيض جامد به مسالك من الفطر الأزرق المخضر . وهو فطر أشبه بالفطر الذي يستخرج منه البنسلين . وهو فطر يربى على فتات الخبز ، ثم ينخل ويمزج بالجبن ثم يترك لينضج .

ومثل آخر ، الجورجنزولا ، وهي إيطالية ، تصنع من لبن البقر . ولكنها تنضج بالفطر ، ويظهر الفطر فيها ألواناً زرقاء خضراء ، كأنه البقدونس مزج بها .

وقد تجد في الجبن من الصنف الجامد ثقباً كبيرة . فهذه إنما ثقبوها ليأذنوا للهواء أن يدخل الى الفطر الذي فيها ، فهو في حاجة الى أكسجينه .

وتجد في الجبن السويسري فجوات . فهذه من غاز خرج من فعل البكتير وهو يقوم بانضاج الجبن . ومن العجيب أن هذه الفجوات يقوم شكلها الخاص ومظهرها دليلاً على حسن الجبن أو سوءه عند الخبراء .

## الجبن غذاء

انك تنظر في الجداول التي بها تحاليل الأجبان فتخرج على أنها :

اولا : تحتوي الأجبان من البروتين على ما يتراوح بين العشرين والثمانية والعشرين في المائة من وزن الجبن، ذلك في الأجبان الجافة المعتادة .

وهذا المقدار من البروتين أكثر من ضعف ما باللحم، نسبة وزن الى وزن .

ثانياً : تحتوي الأجبان من الدهن على مقدار يتراوح بين ٢٥ و ٣٢ في المائة من وزن الجبن .

واللبن سموه الغذاء الكامل . وقد احتفظ الجبن بكل مكوناته ، الا السكر . والزلال وفيتامين ب . ولكنه احتفظ بفيتامين ا .

والجبن يهضم منه آكله مقدارا يتراوح بين ٩٠ و ٩٩ في المائة منه .

## احصاء

ولو اتخذنا مثلاً ، الولايات المتحدة ، لما يستهلكه الفرد في المتوسط في العام ، لعلمنا انه يستهلك ٧ أرطال . وذلك في احصاء جرى عام ١٩٤٧ . وهو ولا شك زاد اليوم كثيراً . يدلنا على هذا انه كان ٥١/٢ رطل فقط في عام ١٩٣٠ .

ولا ننس ما يستهلكه الأمريكي وغير الأمريكي من اللبن ، فما اللبن الا جبن سائل ، وما الجبن الا لبن جامد ، تقريباً .



في هذه الصورة تجد الجبن السويسري مخزوناً لينضج على مهل . وترى العامل ينظفه بفرشة تنظيفاً جيداً . وهو عمل يقوم به كل يوم لكل قرص ، ذو خطر كبير .

## الجبن المشغول

وهذا من نتاج هذا العصر الحاضر .

وقد بدأ انتاجه عام ١٩١٥ .

ويصنع بخلط عدة أنواع من الجبن المعروفة بمقادير معروفة لكل صنف منها . وتطحن هذه الأجبان معاً ، وتخلط بالماء ، ويضاف اليها عامل مُحَلِّبٌ Emulsifying وتُسَخَّن . والتسخين يقف كل عوامل الانضاج فلا تنضج ، وذلك حتى يكون الناتج ثابت الطعم والخواص في الاسواق .

وبهذا الخلط يتحكم أهل هذه الصناعة في المذاق ، ويؤلفون بين مذاقات الأجبان ، ليحصلوا على الطعم الذي يرضاه الناس فيروج .

وقد أصبحت هذه الصناعة كبيرة ، يصنع منها كل عام مئات الملايين من الأبطال . ومنها ما يكون من الطراوة بحيث يمكن نشره على الخبز بالسكين .

صَوَّرَ مِنَ الْأَشْيَاءِ صَغِيرَةً ،  
تَمَثَّلَ فِيهَا الْحَيَاةُ كَامِلَةً رَائِعَةً ، كَيْلِكَ الَّتِي فِي الْأَشْيَاءِ الْكَبِيرَةِ .  
إِنَّهَا وَحْدَةُ الْحَيَاةِ الَّتِي تَرْجِعُ عَلَى الْكَوْنِ .

فَلَسْطِيبُ  
بِيعَتْ فِي سَوْتٍ مِنْ أَسْوَاقِ الْعَالَمِ .  
أَشْرَاهَا عَالَمُ صُرُوفِي ، بِخَمِيرَةٍ يَالَهَا مِنْ ضَمِيرَةٍ !

# الخمائر

لا يسوء . بل هو يعذب ، وأعذب من عذوبته ، تلك  
النشوة التي يحسها شاربه من بعد اختمار . فكانت من  
ذلك الخمر .

وبالتحسس ، عن طريق الإصابة والخطأ ، عرف  
الإنسان الظروف التي بها تنتج الخمر التي تطيب عند  
شاربيها ، وعارفيها ، مذاقا . وتجنبوا بذلك المزالقا .

كل ذلك والعلم الطبيعي الذي لم نعرفه الا حديثا  
نائم يَقِطُّ عبر القرون .

## العجين

وشيء آخر اختمر . ذلك العجين الذي صنع  
الإنسان منه الخبز . لا شك أن الإنسان أكل الخبز كما  
لا يزال يأكله اليوم الكثيرون من أهل الأرض ، كتلة  
صلدة لا يتخللها هواء . خبزا لم يختمر له عجين .

ثم لا بد أنه بمحض الصدفة عرف الإنسان أن  
العجين يختمر اذا هو ترك . ثم أدرك ما يكون بالخبز من  
خفة اذا هو خبز من بعد اختمار . واذن هو حرص أن  
يكون دائما في العجين اختمار .

ولكن العجين لم يكن يختمر دائما . واذن رأى أنه  
عندما يختمر ، عليه أن ينتهز هذه الفرصة ، فيحتفظ  
من هذا العجين بقطعة صغيرة مختمرة ، يبدأ بها ، في  
خبز الفد ، أو بعد الفد ، اختمارا .

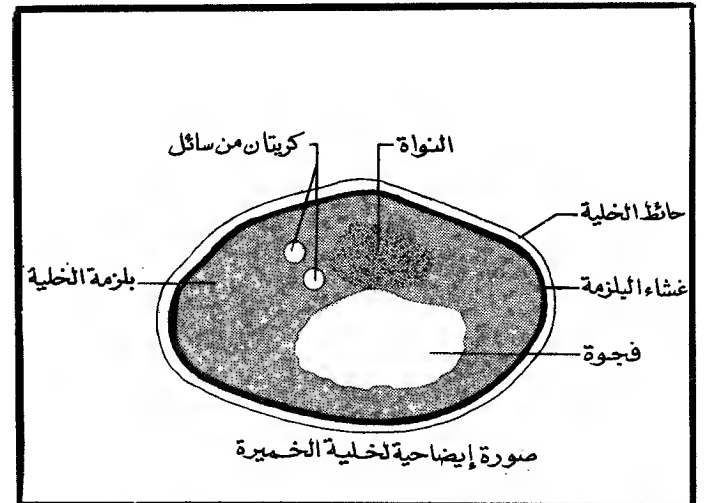
وتكررت هذه الخميرة المقطوعة وتسلسلت .

انه لم يدر ما بها . ولكنه درى أن بها شيئا هو

والتخمير .  
الفاظ لا يد عرفها الإنسان منذ آلاف  
السنين . انه يترك الشراب ، لاسيما  
الحلو ، في الهواء ، فلا يلبث أن يحذق طعمه .  
والفواكه الناضجة الطرية يتغير مذاقها ، وان كانت  
عصيرا جاء التغير الى طعمها سريعا .  
وقال قوم أن الشراب فسد .  
وقال آخرون بل انه اختمر .

## الخمر

وآخرون عرفوا أن عصير العنب ، من سائر الفواكه  
خاصة ، يترك زمنا ، فيختمر . ويتغير طعمه ، ولكنه





وشكلها كروي أو بيضوي أو اسطواني ، والنوع الشائع بين أيدي الناس منها يتراوح قطره بين ٢ الى ٨ ميكرونات Micron وهو جزء من ألف من المليمتر . ويتراوح الطول بين ٣ الى ١٥ ميكرونا .

أما أين توجد الخمائر ، فهي توجد في كل تربة بكل أرض تقريبا ، وتنشرها الحشرات في تنقلها ، فهي تحملها دون أن تشعر في أجسامها . وهذه الحشرات اذا وقعت على ثمرة مثلا لفتحها بهذه الخمائر وتركها هناك تفعل بالثمر ما تفعل ، ومن حسن حظ الخميرة أن تقع على شيء حلو ، فهي تخمره لتصنع منه الكحول الذي هو روح الخمر .

وغير الحشرات من حاملي الخمائر الهواء ، فهو في تحركه يحمل الخمائر من مكان الى مكان .

### الخمائر تحرص على الحياة

والخمائر ، في سبيل الحفاظ بالحياة تتحول الى بذور ( وسيأتي ذكر ذلك ) Spores بذور جرثومية تقوى على مغالبة الظروف غير المساعدة على حياة ، وقد وجد أنها على الجفاف قد تعيش السنوات الأربع . وهي لا بد أثناء هذا العمر الطويل ، واجدة مسرحا تلعب فيه ، تمارس الحياة الناشطة ، تخميرا . ومن حسن محافظتها على الحياة أنها تعلمت أن

الذي اذا امتزج بالعجين ، ولما تركه الانسان ساعة ، زاد حجم العجين . انه انتفخ . ولكن بماذا انتفخ ؟ لم يفهم من ذلك الشيء الكثير عبر القرون . الاختمار ، وأسباب الاختمار ، والخمائر ، كل هذه الأشياء ظلت محجوبة عن أعين الناس وأفهامهم حتى كشف عنها العلم الحديث .

### الخمائر أحياء صغيرة

#### منتشرة في تربة أرض وفي هواء

واذا قلنا أحياء ، وجب أن نقول حيوانات هي أم نباتات .

وهي نباتات . وهي تقع في « تقسيم النبات » ، أو ان شئت من أقسام مملكة النبات ، في أقسامها البسيطة الدنيا .

وتتألف من خلية واحدة .

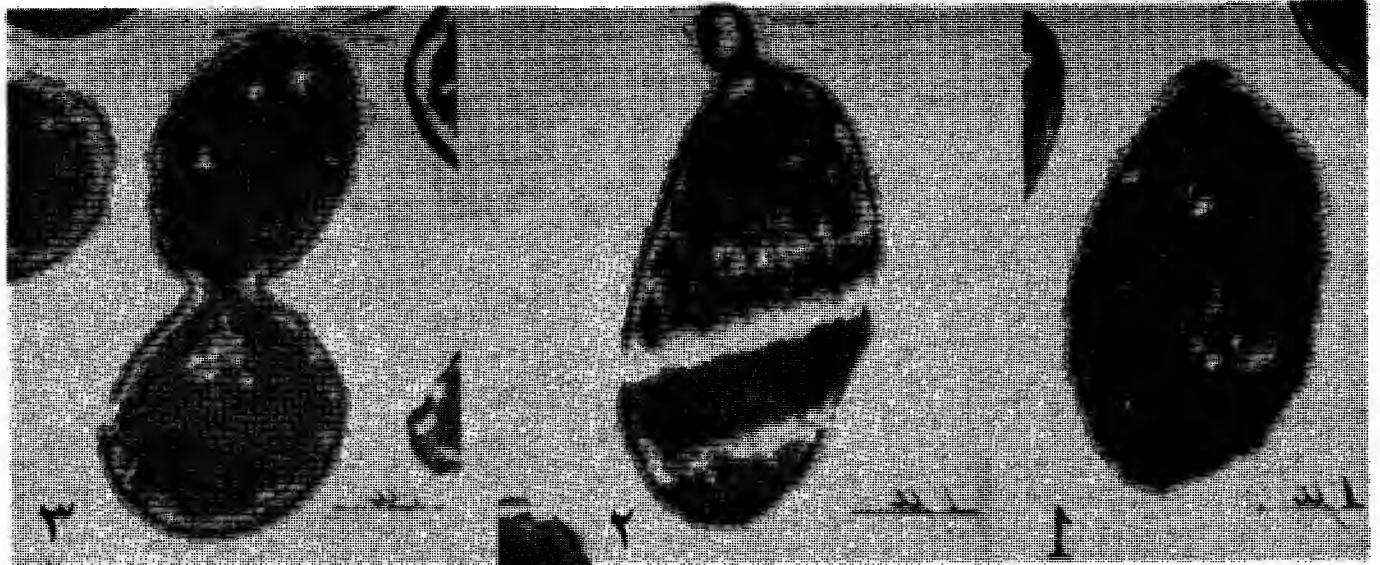
وليس بها من صبغ النبات الأخضر المسمى باليخضور Chlorophyll شيء .

وقد نزيد لمن له المام بتقسيم النبات فنقول انها من الطائفة Class المعروفة بالفطر Fungi .

وقلنا انها صغيرة . ووجب أن نقول ان خليتها من الصغر بحيث لا تراها العين . انها لا ترى الا بالمجهر Microscope انها مجهرية .

### صور فوتغرافية مأخوذة بالمكروسكوب الالكتروني

(١) خلية الخميرة قبل أن يخرج منها البرعم (٢) الخلية وقد خرج منها البرعم وقد زاد البرعم حجما حتى تقسمت الخلية نصفين ، ولا شك تقسمت كذلك نواتها . بعد ذلك تنفصل الخليتان . وكثيرا ما يتباطأ انفصالهما ، واذا تأخذ الخلية الأم في التبرعم قبل انفصال ، وقد تأخذ الخلية الوليدة في التبرعم كذلك . وقد يحدث أن يجتمع بسبب ذلك وعلى هذه الصورة ما قد يبلغ ٦٤ خلية في فترة من الزمن قصيرة ، والأصل خلية واحدة .



وقد تبقى هذه البذور في محافظها ، حتى يتيسر للبذور أن تعود الى التكاثر الخلوي العادي بتحسين البيئة .  
ومن الخمائر ما يتكاثر بالانشقاق العادي المعروف .  
اذ تنشق النواة الى نواتين ، والخلية الى خليتين .

### لا بد للخمائر من غذاء

ان الخمائر ككل كائن حي ، لا بد لها من غذاء .  
ومن غذائها السكر والسكريات ، والمواد الآزوتية ، والأملاح المعدنية .  
وهي تهضم ما تأكل .  
والانسان يهضم ما يأكل بتكسير طعامه ، وتحويل المركب منه الى بسيط . وكذلك تفعل الخمائر . ان السكر والسكريات تتحول الى كحول وهو مادة أبسط . وإلى ثاني أكسيد الكربون ، وهو مركب أكثر بساطة . ولسنا ننسى أن ثاني أكسيد الكربون هو أبسط ما يتحول اليه غذاء الانسان .

والخمائر تصنع نفسها . تصنع بلزومة الخلية ، وحائط الخلية ، ونواتها . وكل هذه مركبات عضوية ليست بسيطة . وهي أكثر تعقدا من غذاء هي تعيش عليه ، سكر وأملاح . ومن هذه البسائط هي تصنع المركبات .  
وهكذا يفعل الانسان . اذ يبني كيانه .  
انها وحدة الحياة ، في أبسط درجاتها ، وأعقد الدرجات .

والخميرة تتوسل الى هذه العمليات بمواد عضوية معقدة هي تصنعها ، تعرف بالانزيمات Enzymes .

وقد عرفنا ما الانزيمات ، وما يصنع بها الانسان . في الهضم مثلا ، البسبين هاضم اللحم ، التربسين وأشتات كثيرة عرفناها ودوسناها .

وما كان يخيل لنا أن أحياء في هذه البساطة ، كالخمائر ، تتألف من خلية واحدة ، عندها هذه القدرة ، أن تصنع الانزيمات ، وتتوسل بها ، في عملية التخمر التي بها تحيا ، وفي ممارسة شتى ضروب عمليات الحياة . ولقد يخال الانسان أن الخميرة تدرك أنها تصنع لنا الخمر . وهي ليس لها في أمر الخمر شيء ، ولا تدري ما الخمر . انه شيء يجري نتيجة ما أعطاه لها الله من أسلوب حياة .

ان كان في الأمر تخطيط ، وكان فيه بين ضروب الحيوات الكونية موازنة ، فهو يقينا ليس من تخطيط الخمائر ، انما هو من تخطيط من هيمن على الخمائر والأحياء جميعا ، ورسم للحيوات ، على اختلافها ، مجاريها ، ورسم لها أصولها والأهداف جميعا .

تحيا بدون أكسجين تلقفه من الهواء ، فهي تتكاثر بالطريقة التي سوف نصف ، في الأظعمة المناسبة ، حتى تلك التي علبناها ، وحلنا فيها بالتعليب بينها وبين الهواء .

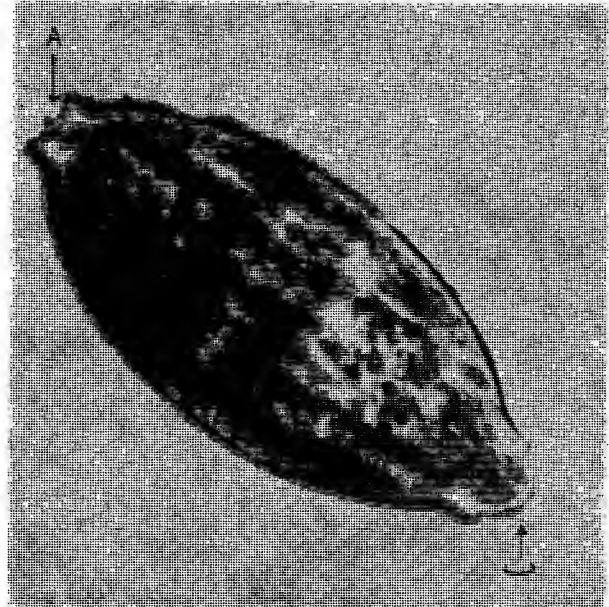
ولكن ، هل معنى هذا أن الأغذية المعلبة عرضة للتخمر ؟ والجواب : لا . لأن الخمائر تموت اذا سخناها الى درجة ٦٠ و ٦٥ مئوية بضع دقائق . والمعلبات نعالجها بالتسخين دائما .

وكل عملية « بسترة » ، نسخن فيها الشيء الى درجة نحو ٨٠ مئوية . اعني تلك العملية التي ابتدعها العالم الحيوي الفرنسي باستور Pasteur . هذه العملية تقضي ، فيما تقضي عليه من الأحياء ، على الخمائر .

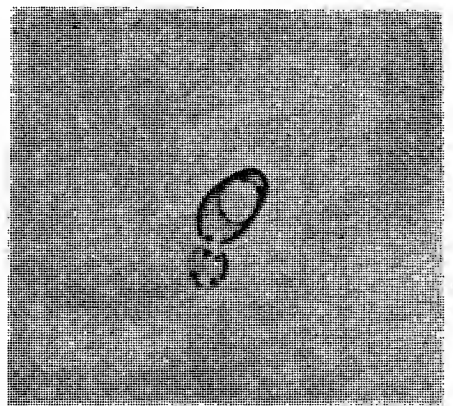
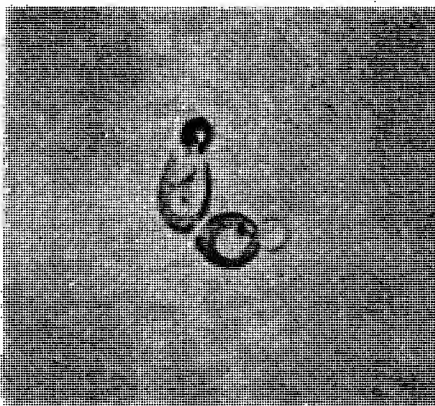
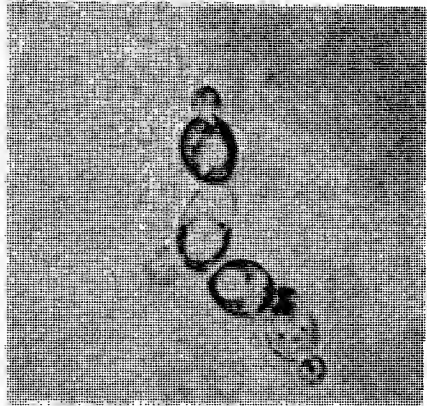
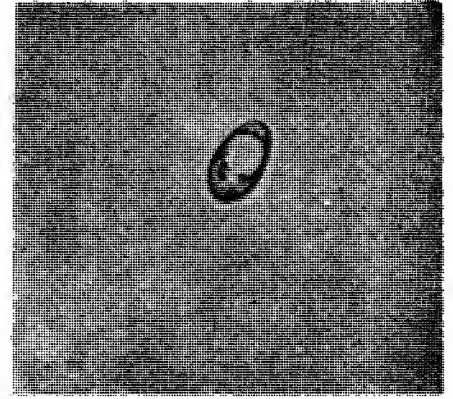
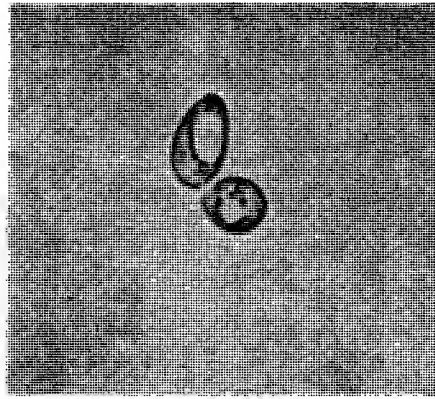
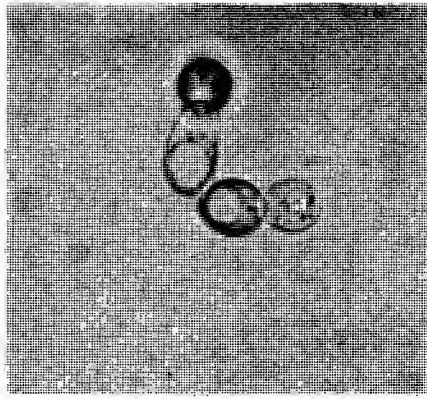
### كيف تتكاثر الخمائر

تتكاثر الخمائر عادة بالتبرعم ، اذ يخرج من الخلية زر أو برعم ، لا يلبث أن يكبر حتى يقاسم الخلية الأم ما احتوته ، ثم قد يستقل بنفسه .

وهناك طرق أخرى للتكاثر يصحبها تكون البذور المحفوظة Ascospores . وتمثل لذلك بطائفة من خلايا الخمائر ، تجتمع في مستعمرة واحدة ، ثم تلحم وتتحد نوياتها ، ثم يتلو ذلك انقسام هذه النواة الكبيرة الجديدة ، ثم انقسامها مرة ، فأخرى ، حتى تصبح أجزاء ، ويحيط كل جزء منها مادة بلزومية يلفها حائط غشائي . فيتم بذلك تكوين البذور .



خميرة خرجت بالتبرعم من خميرة أم ، وانفصلت منها عند ( أ ) وتركت سطحا محدبا . ثم خرج منها برعم وانفصل ، فهي لهذا البرعم أم ( وذلك عند ب حيث السطح مقعر ) .



خميرة بدأت تتكاثر بالتبرعم وبعضها تبرعم وانفصل البرعم منها . وبعضها تبرعم وقبل أن ينفصل البرعم اخذت تتبرعم مرة أخرى .. وهكذا دواليك وقد تتجمع من الخميرة اعداد كثيرة .

### انواع الخمائر

انها انواع كثيرة .  
وهم يقسمونها احيانا وفقا لطريقة تكاثرها، وعندئذ تتبع هذه الاقسام ابوابا مختلفة في التقسيم النباتي ، ولو انها جميعا ففطر Fungi .  
على أن أشهر هذه الخمائر وأهمها في الصناعة هي التي تسمى Saccharomyces وان كان لا بد من ترجمة هذا اللفظ فهو الفطر السكري Saccharo = سكر و Myces = فطر .

### الخمائر في الصناعة

اول ما يذكره الذاكر في امر الصناعة التخمير الكحولي ، وذلك لقدمه . كان الانسان يمارسه منذ آلاف السنين ، ولو أنه لم يفهمه أحسن الفهم ، ويطبقه أحسن التطبيق ، الا منذ نحو تسعين عاما ، وذلك بعد أن كشف العلم سر التخمير .

وفي التخمير لصناعة البيرة تستخدم ضروب من Saccharomyces تعرف باسم Cereviciae ، وهي تنتج بيرة بها ما بين ٤ الى ٦ في المائة من الكحول .

### الخمائر تعمل في هواء

#### وبمعزل عن هواء

ان الخمائر هي اول الاحياء التي عرفها الانسان تعيش وتحيا بمعزل عن الهواء .

وقد أدهشت هذه الحقيقة بستور Pasteur .

وهو الذي لاحظ أن الخمائر ، في غيبة الهواء ، تستهلك السكر لتنتج منه أساسا الكحول وثاني أكسيد الكربون ، أما والهواء حاضر ، فالنتائج ثاني أكسيد الكربون والماء . وفي هذه الحالة الثانية تسرع الخميرة في التكاثر ، والخلايا الجديدة الناتجة تكون أكثر .

وتستخدم هذه الحقيقة في الصناعة .

ففي التحضير التجاري للخمائر ، بقصد بيعها ، يجري التخمير في حضرة الأكسجين الكثير .

ولكن اذا كان الغرض من التخمير انتاج الكحول ، كما هي الحال في صناعة البيرة والنبيد ، يجري التخمير في غيبة الهواء .





وضروب أخرى من نفس الخميرة توصف بأنها Ellipsoideus ، توجد عادة على العنب ، وهو على شجره ، وعلى فواكه أخرى ، وهي تنتج من النبيذ ، نبذا يحتوي نسبة تصل الى ١٦ في المائة من الكحول .

ومن الصناعات التخمرية صناعة الكحول الخالص نفسه ، وهي صناعة ليست بالصفيرة . ومع الكحول ينتج ثاني أكسيد الكربون ، وهو يباع على شكل Dry Ice أو الثلج الجاف . وذلك أنه يعطيك من البرودة ما يعطي الثلج ، ولكنه لا يبيل ، لأن ثاني أكسيد الكربون يتطاير ، وليس به ماء .

### وصناعة الجلجرين

وصناعة الجلجرين ، اكتشفوا قبيل الحرب العالمية الأولى أن وجود ثاني كبريتيت الصديوم في وعاء التخمر يغير من نتائج التخمر ، فينتج منه الجلجرين على حساب الكحول وثاني أكسيد الكربون ، وبحصيلة ٢٥ في المائة من الجلجرين . واستخدم الألمان هذه الحقيقة في صناعة المفرقات .

### التخمير وتكبة فلسطين

وكان ويزمان Chaim Weisman ، الذي صار بعد ذلك أول رئيس لدولة إسرائيل ، قبل الحرب العالمية محاضرا في الكيمياء العضوية بانجلترا . وبدأ عمله بجامعة منشستر Manchester . وكانت له بحوث في الكيمياء أغدقت عليه مالا . وعمل أثناء الحرب العالمية الأولى في مختبرات البحرية البريطانية ، ودرس طريقة إنتاج الجلجرين من السكر بالتخمير ، فيسر للحكومة البريطانية في أمر المفرقات مثل ما كان تيسر للألمان .

واشترط على الحكومة البريطانية ، وكان رئيسها اذ ذاك لويد جورج ، أن يكون ثمن ذلك وعد بلفور Balfour بالوطن اليهودي بفلسطين .

فوعده بلفور اشتراه ويزمان العالم الكيماوي الصهيوني الناجح بعملية في صناعة تخمير .

وهذا ما عرفته من أفواه أصحاب له عرفوه وصحبوه في جامعة منشستر ، حيث كنت أتابع بحوثي الكيماوية في العشرينيات من هذا القرن .



التوابل ولم نقل البهار أو البهارات . وهما اللفظان اللذان جريا على السنة الناس . وسبب ذلك أن البهار في اللغة « هو نبت طيب الرائحة ويقال له عين البقر أو بهار » .

أما التابل . وجمعة توابل ، فهو ما يطيب به الأكل كالفلفل . والتببال صاحب التوابل وبائعها .

والتببال بالفلفل هنا ذو مغزى ، ذلك أن الفلفل أشهر التوابل جميعها ، والناس أحرص على اقتنائه ، من بعد الملح . والملح ليس بتابل . فالتوابل كلها من النبات .

### التوابل صنعت التاريخ

وهم يقولون كذلك أن لعل أمريكا لولا التوابل ، ما كشفتها كولبس ، ولا كان فيها من أهل الغرب اليوم انسان .

والقصة تبدأ منذ القرون الوسطى .

كان البرد في أوروبا هو البرد . ويدخل الشتاء بصقيعه فيجد الناس الطعام مملوحا أو مدخونا ، وكل هذا لحفظه من التلف ، ولكن الزمن هو الزمن ، واللحم المخزون ، في عهد لم يعرف ما الثلاجات ، ليس له طعم اللحم الطازج .

والفلفل ، وسائر التوابل كانت لها عند ذلك وبسبب ذلك في أوروبا مكانة الذهب .

ففي نحو عام ١٨٠٠ دخلت إنجلترا الميدان ، وحلت محل هولندا .

غير أن تجارة التوابل ضعفت في العهد البريطاني ، وكان من أسباب ذلك تهريب الكثير منها الى سائر بقاع الأرض واستزراعها هناك .

### كيمياء التوابل

ان التابل به شيان يتميز بهما أو بأحدهما ، أولهما النكهة وطيب الرائحة ، وثانيهما : الحرافة وفتح الشهية للطعام . وفتح الشهية أول الهضم .  
أما الذي يصنع ذلك فزيوت توجد في التابل ، كلها عضوية ، أشبه شيء بزيوت العطور ، فهي عطرية ، وهي فواحة . ومع هذه العطور مركبات عضوية تعطي لكل تابل نكهته الخاصة به .

### علم النبات والتوابل

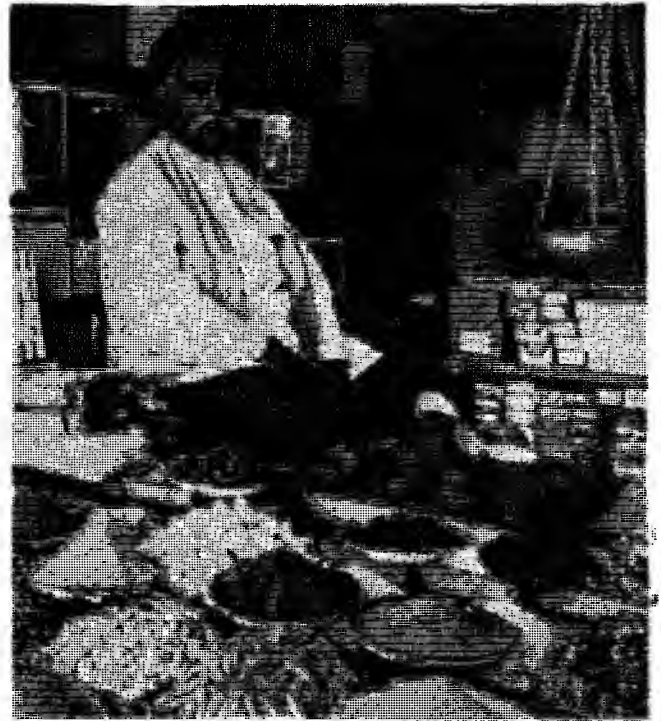
والتوابل أجزاء من النبات شتى .  
فالتابل قد يكون ورقا وساقا ومثال ذلك البقدونس والنعناع .  
والتابل قد يكون زهرا أو برعما لزهرا ومثال ذلك القرنفل والزعفران .  
والتابل قد يكون ثمرا ، ومثال ذلك الفلفل الأخضر والحلو وقرون الونيلية Vanilla .  
والتابل قد يكون جذرا أو ساقا أرضية ، ومثال ذلك الزنجبيل والكرم وعرق السوس والثوم .  
والتابل قد يكون بذرا ومثال ذلك الينسون والكرامية والخردل وجوزة الطيب .

### أرواح التوابل

وهي تستخرج بنقع التوابل في الكحول عدة أيام ، أو بإضافة الزيت العطري المستخرج من النبات بطرق أخرى ، كزيت اللوز المر ، الى الكحول .  
ومن الأرواح المشهورة روح القرفة ، وروح جوزة الطيب ، والزنجبيل ، والليمون .

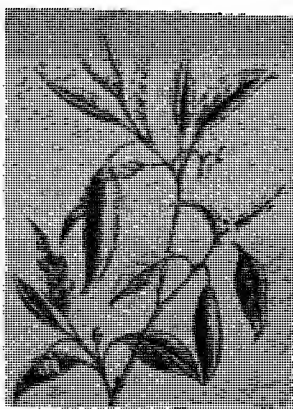
### التوابل والجغرافيا

حب الهال ( حب هان ) والقرفة ( الدارصين ) جاءا من الهند وجزيرة سيلان .  
والزنجبيل والفلفل من الملاي .  
وجوزة الطيب ، وقشرتها Mace والقرنفل ، جاءت من جزائر مولاكاس باندونيسيا .  
والونيلية Vanilla من المكسيك .  
والفلفل الأحمر Chillis من أمريكا الوسطى والجنوبية .



عطار هندي : وحوله صنوف شتى من توابله .  
والهند وسيلان والجنوب الشرقي من آسيا مصدرها .

وطلبوا التوابل من الشرق البعيد وحملتها القوافل عبر الهند . ومن الهند حُملت عبر الجزيرة العربية الى البحر الأبيض المتوسط ، وكانت البندقية في ذلك الزمان دولة وكان لها في هذا البحر سطوة ، ولتجارة التوابل بها احتكار ، فأثرت من ذلك ثراء عظيما .  
وطلبت أوروبا الى الهند طريقا اقرب ، بدورانها حول الأرض ، فكان من ذلك اكتشاف ، لا الهند ، ولكن العالم الجديد الذي سمي بأمريكا . ففي طلب التوابل ، وتجارة التوابل ، والثراء الذي جاء من الشرق من التوابل ، وغير التوابل ، كشف كولمبس أمريكا .  
واذ تبين أن الطريق الى الهند لا يكون بالتغريب ، وإنما بالتشريق ، نجد البرتغال يراودها الحلم بالوصول الى الهند بالدوران حول أفريقيا من جنوب . وحاولت ، وتم لها هذا في القرن السادس عشر .  
وصلت البرتغال الى مصادر التوابل في الشرق البعيد . وحلت محل البندقية بأن سيطرت على البحار الشرقية ، وعلى سيلان ومالقة وملبار . وأخذ الثراء سبيله الى لشبونة العاصمة لينصب فيها انصبابا .  
والثراء يفري بالمشاركة .  
وخير من المشاركة الاغتصاب ان أمكن .  
وقامت بعد البرتغال هولندا تفتصب .  
فما كان ختام القرن السادس عشر حتى كانت هولندا وارثة هذا الثراء ، الى حين .



فرع من الفلفل الأحمر



Allspice فلفل جاميكا



القرنفل

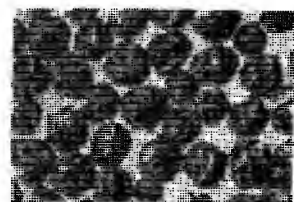


بدور الكراوية



جذر الزنجبيل

القرفة أو الدار صيني وهو قشر شجر



الفلفل الأسود



جوزة الطيب

شجرة جوزة الطيب، وهي مصفرة جدا ، وترى فيها الورق والزهر والثمر .

قرون الونيلية  
Vanilla



Caraway  
Cayenne  
Cinnamon  
Clove  
Dill  
Fennel  
Ginger  
Mace  
Marjoram  
Mustard  
Nutmeg  
Oregano  
Paprika  
Rosemary  
Saffron  
Sage  
Tarragon  
Thyme  
Turmeric

كراوية  
فلفل احمر (شطة)  
دار صيني . قرفة  
قرنفل  
شبت  
شمر  
زنجبيل  
قشرة جوز الطيب  
مردقوش  
خردل  
جوزة الطيب  
أرجانو ( لفظ اسباني )  
فلفل أرناؤوطي  
حصى لبان  
زعفران  
المريمية  
الطرخون  
سعتر (1)  
كر كم

والكراوية والمريمية Sage والبقدونس والشبت  
والزعتر والخردل فتزرع في الشمال من افريقيا وجنوب  
أوروبا .

### التوابل ،

### أسمائها الافرنجية والعربية

بما أن اللغة العربية لم يتفق أهلها على أسماء كل  
التوابل ، لأسباب منها أن أكثرها أجنبي عن بلاد العرب،  
راينا أن تأتي على الأسماء الافرنجية التي هي اليوم عالمية  
لا يختلف فيها علماء النبات . والكثير منها يأتي من بلاد  
الغرب مصنوعا ، ولا يفتن له الكثير . مثال ذلك الونيلية،  
تستخدم في الشرق في الدندمة (البوظة) لاعطائها طعمها ،  
وهي بالافرنجية Vanilla ، ولا عربية لها الا ما استطاع  
أحد أصحاب القواميس لها تعريفا ، فقال الونيلية .  
وموطنها المكسيك وأمريكا الجنوبية .

Allspice (Pimento)

فلفل جاميكا

Aniseed

ينسون

Basil

السعتر الهندي

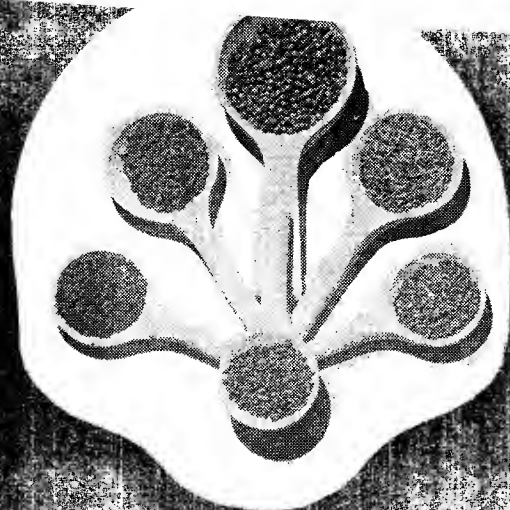
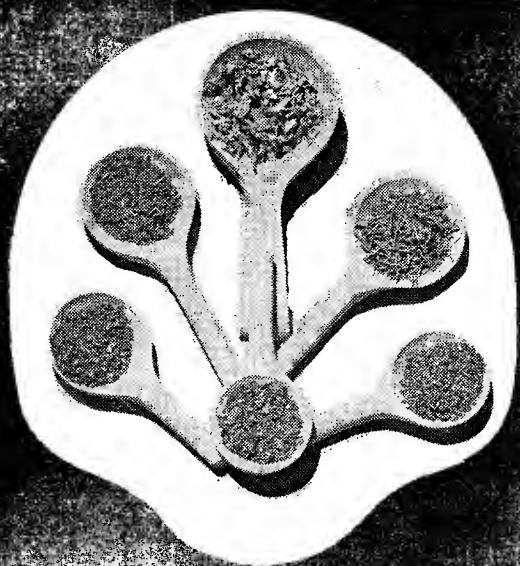
Bay Leaves

ورق الفار الرند

Cardamom

حب الهال

(1) تنطق كذلك زعتر .



وموطن الفلفل ومصدره اليوم ، الهند والمالاي  
واندونيسيا .

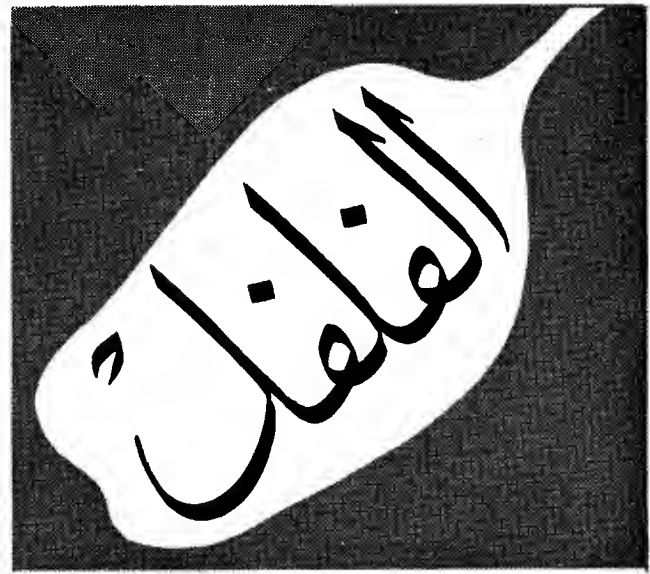
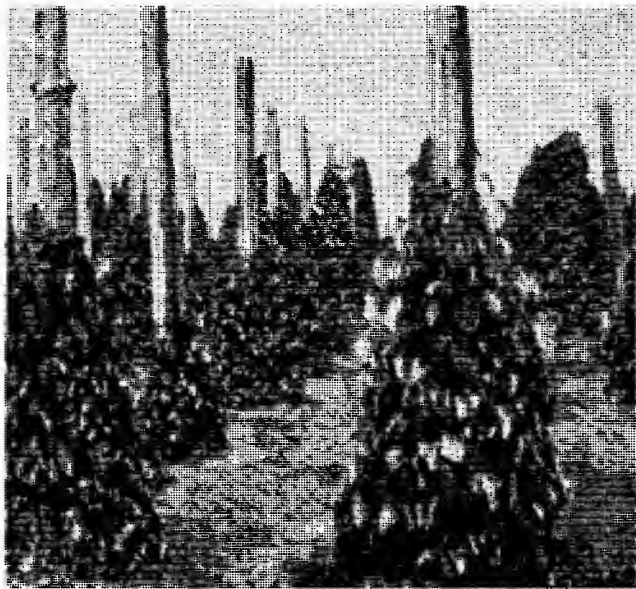
وهو ينمو وحشياً ، ولكن الانسان أئسه ، فهو ينمو  
اليوم في مزارع له خاصة . وشجراته ينمو أكثرها من  
الحب ، فهو البذرة ، وقد ينمو من عقلة رزق . وهو  
يحتاج الى عناية غير قليلة ، فالى تقليم ، وتسميد ،  
وقص فروعه السفلى التي تجعله يرتطم بالأرض .

وهو يبدأ يعطي ثمره بعد ٣ سنوات ، ولكن يبلغ  
انتاجه اقصاه في السنة السابعة .

وللفلفل كما لسائر البهار ، قصة شهيرة معروفة  
في التاريخ الأوروبي . فقد كان من أغلى ما يقتنيه المقتني ،  
كان يحمل من الشرق البعيد الى غرب أوروبا ، على  
الجمال عبر الصحراء ، وعلى البغال ، وفي البحار . ويفلو  
ثمنه فلا يستطيعه الا ذو الثراء الكبير ، حتى لقالوا ان  
الرطل منه كان يعتبر هدية ذات بال تهدى الى الملوك .

وطلب البرتغاليون طريقا الى الهند أقصر ، وكان  
لهم من وراء ذلك أهداف ، منها الحصول على البهار .  
واكتشفوا طريق رأس الرجاء الصالح فهبط ثمن الفلفل  
في أوروبا هبوطا كبيرا .

والفلفل يحتوي على مادة فعالة ، منشطة للهضم ،  
اسمها فلفلين ، أو ان شئت الاسم الافرنجي فهو  
Piperin ، وهو اسم مأخوذ من الاسم الافرنجي للفلفل  
وهو Pepper .



**الفلفل** هو البهار الأول الذي يعطي الطعام  
طعمه المحبب فتشتهيه الأنفس من أجل  
ذلك . وان يكن الملح يأتي في هذا الفرض  
في المحل الأول ، فللفلفل المحل الثاني .

واكثر الناس يأتي بالفلفل حباً أسود ، يشتريه من  
عند العطار ، أو هو حبّ مطحون ، والمشتري يدفع فيه  
ما يدفع ، ثم لا يسأل من أين جاء الفلفل ، أجا من الصين  
أم جاء من اليابان ؟

واكثر الناس يعلم انه حبّ لنبات ، ولكنه لا يدري ،  
أي نبات . ما شكله ، ما كبره وما صفه ؟ أشجرة هو  
كشجرة التين ، أم حشيشة كحشيشة القمح والشعير ؟

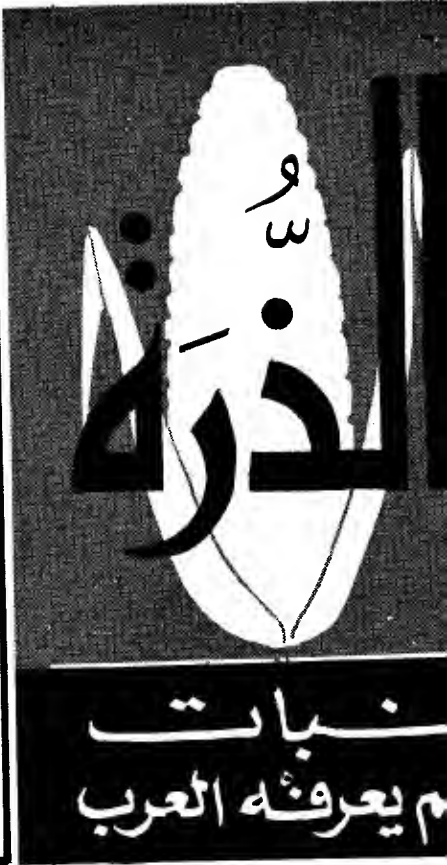
الا فاعلم أن الفلفل ثمرة شجرة متسلقة ، تتسلق  
على ما تجد ، أو على ما يقام لها من عمود تعتمد  
عليها . وهي شجرة لها أوراق عريضة نوعاً  
ما . أما الثمر ، الذي هو الفلفل فينمو على أفرعها  
عناقيد مستطيلة ، حبيها أحمر زاه . فاذا نضج جفّف في  
الشمس حتى يسود ويتجعّد .

وهذا هو الفلفل الحبّ الأسود المعروف في التجارة .

ثم هو يطحن ليعطي الطحين الأسمر للمائدة .

واذا أريد الحصول على الفلفل أبيض اللون ، وجبت  
أولا ازالة القشرة الخارجية عن الحب بنقعه في الماء . وهذا  
الحب اذا طحن جافا بغير قشرته هذه كان أبيض ، وكان  
الذع في اللسان .





الخشبية من كوز الذرة ، ويسمى العامة قلاحة ( فتخصبها ، ومنها تنشأ البذور أي حبوب الذرة صفوفًا صفوفًا على القولحة .

وشراة النبات تستطيع أن تسقط إلى المبيض من حبوب التذكير ، غبار الطلع ، بضعة ملايين منها . وهي صغيرة جدًا ، فطولها نحو عشر المليمتر ، وهي يضاوية الشكل ، وهي خفيفة تطير في الريح القليلة .

والمبيض منتشرة على قولحة الذرة مزدوجة في خطوط بطول القولحة ، ومن أجل هذا كانت صفوف حبوب الذرة التي في الكوز الواحد بعد النضج زوجية العدد فهي إما ١٠ صفوف ، أو ١٢ ، أو فوق ذلك إلى ٣٦ صفا .

ثم حبة الذرة الناتجة . ويحصل عليها الإنسان بعد رفع الأوراق الخضراء عن كوز الذرة ، وإزاحة الشوشة .

والحبة تتألف من قشرة . وبداخل القشرة يوجد باطن الحبة وهو يتألف من شيتين ، الجنين ، والسويداء . أما الجنين فهو الذي يتحول إلى نبات كامل عند وضعه في التربة وسقيه بالماء . وأما السويداء Endosperm فهي تزن نحو ٧٠ في المائة من وزن الحبة ، فهي اسم

الذرة من الحشائش النجيلية Grasses **نبات** في تقسيم النبات ، وهو طويل الساق ، يبلغ ما بين ٣ إلى ١٥ قدما .

والساق مجزعة ، وهي مصمتة ، وبها مقدار كبير من السكر ، والنبات صغير السن .

والأوراق كبيرة مكتنزة العرض ، وهوامشها متموجة ، وهي موزعة على الساق ، في صفين متقابلين من طولها ، على التعاقب وحيث لا تتواجه ورقتان .

وبالإضافة إلى جذور الأرض غالبا ما يكون للنبات عند قاع الساق جذور تظهر في الهواء .

ثم تأتي على الزهور ، فنجد أن به زهورا تحمل أعضاء التذكير وأخرى تحمل أعضاء التأنيث ، والنوعان منفصلان ، ولكن يحملهما النبات الواحد .

أما أزهار التذكير فتوجد في الشراة التي نراها في أعلى الساق . أما أزهار التأنيث فهي شواشي الذرة المعروفة لنا ونراها في كوز الذرة .

وتساقط حبوب التذكير ، بفعل الهواء ، من أعضاء التذكير ، بالشراة التي بأعلى الساق ، وتسقط على أعضاء التأنيث التي بشوشة الكوز ، وهذه تحملها إلى صفوف المبيض الموجودة على قولحة الذرة ( المادة شبه

## الذرة حبة لم تعرفه العرب

الذرة من الحبوب الشائعة في افريقيا وآسيا . وفي مصر خاصة هي الحب الذي عليه يعتمد الفلاح لصنع خبز يومه ، بعد خلطه بما يجعله صالحا لأن يتماسك من بعد خبز .

والفلاح لا شك يحسب أن الذرة وجدت من وقت أن وجد آباؤه في وادي النيل ، وأنها لا بد عرفت منذ أن عرفت الزراعة في ذلك الزمان القديم .

ولا شك أنه تعلموه الدهشة ، وتسرع به الى التكذيب ، عندما يسمع العلماء من أهل الغرب يقولون أن الذرة ما عرفت في الدنيا القديمة ، أي في أوروبا وآسيا وأفريقية ، إلا بعد عام ١٤٩٢ م ، بعد أن فتح كولمبس أمريكا . فبهذا الفتح انتقلت الذرة أول انتقال الى أوروبا ، ومن أوروبا حملها البرتغاليون في غزواتهم الى افريقية وآسيا .

والقصة تجري بأن الذرة كانت عماد الغذاء في الدنيا الجديدة ، في أمريكا ، عندما فتحها كولمبس . وسماها أهل أوروبا ، النازحون الى الدنيا الجديدة ، أول ما راوها ، بالحب الهندي Indian Corn وذلك لأن هنود أمريكا الحمر هم زارعوها .

وتجري البحوث فتكشف عن حضارات قديمة كانت في أمريكا قبل أن ينزل بها كولمبس ، ثم بادت . ومنها حضارة الإنكا Incas في بيرو Peru بأمريكا الجنوبية عند جبال الأنديس Andes ثم هي تكشف أن لعل زراعة الذرة انتقلت من جنوب أمريكا الى أوسطها ، وإلى المكسيك ، حيث كانت الحضارة القديمة الأخرى ، حضارة الأزتيك Aztecs ثم امتدت شمالا .

وكشف التاريخ العلمي الحديث باستخدام الكربون المشع عن تاريخ بعض الحبوب التي كشف عنها الحفر ، فإذا بعضها تأريخه كان قبل ١٠٠٠ سنة ، والآخر تأريخه قبل ألفي سنة .

ودخل كولمبس أمريكا ، ودخل معه من أهل أوروبا من دخل ، فوجدوا زراعة الذرة تمتد من مناطق البحيرات شمالا الى شيلى والأرجنتين جنوبا . فتحقق لهم أن الذرة كانت هناك عماد العيش .

ومن عجب أمر الذرة أنها في فرنسا تسمى بالقمح التركي Blé de Turkie وفي إيطاليا تعرف بالحب التركي Granoturko وفي تركيا بالحب المصري ، وفي مصر بالذرة الشامية Durra ولعل هذه الأسماء صيغت هكذا لأنها احتفظت بمصادر دخولها الأولى الى كل هذه البلاد .



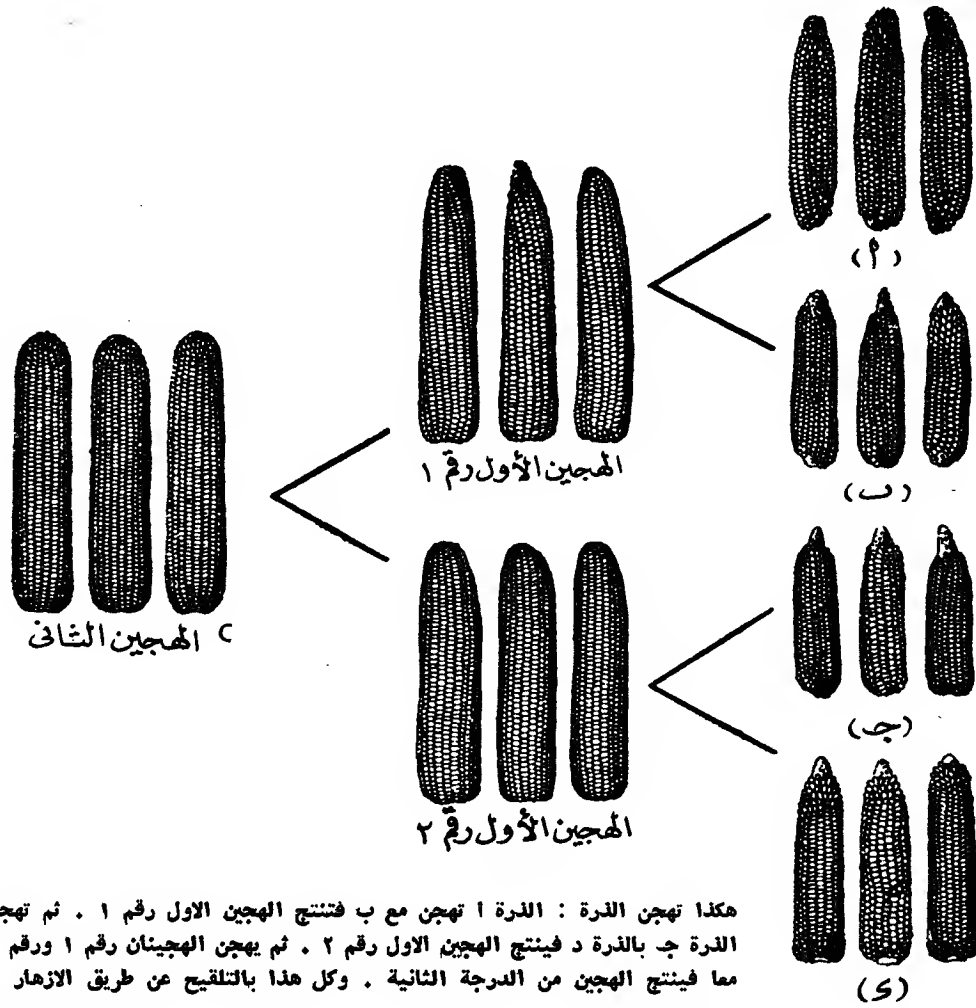
جرة جنازية وجدت في حفريات الآثار القديمة التي حفروا عنها في المكسيك .

لما سحب الجنين من مخزون غذائه ، ذلك الذي سوف يتزود منه وهو ينمو في الأرض ليصير نباتا كاملا ، وقبل أن تنهض له الظروف ليقوم هو يزود نفسه بالغذاء والماء من أرض وهواء . وهذا الغذاء يتألف أساسا من النشا ، ويزن نحو ٧٠ في المائة من وزن حبة الذرة .

كوز من الذرة ، انتزع عنه بعض أوراقه ، فظهر الحب ، وعليه خيوط الشوشة ، شوشة الكوز ، أو حربرته . وهي تتألف من خيوط تحمل ما يسقط عليها من غبار الطلع ، وهو يسقط من عنصر الذكر الذي باعلى النبات ، فيخصب ما في الكوز من مبايض هي التي تصبح من بعد ذلك حبوب الذرة .







اسم أطلقوا عليها هذا الاسم ، اسم الذرة ، فشاع عنها . وهي لا تمت لذلك الشيء القديم بصلة .

ويؤكد هذا ما ذكره صديقنا المرحوم الأمير مصطفى الشهابي في كتابه « معجم الألفاظ الزراعية » قال عن الذرة انها من أصل أمريكي ، ولذلك لم تعرفها العرب وليس لها ذكر في كتبهم .

### أنواع الذرة

أنواع الذرة عديدة . فهي تختلف في طول الساق ، فمنها ما طول ساقه يصل الى قدمين ، ومنها ما طول ساقه يصل الى ٢٠ قدما . ومنها ما ينضج في ٦٠ أو ٧٠ يوما ، ومنها ما يغيب نضجه فلا يتم الا في ١١ شهرا .

واختارنا بعد ذلك واستعمالا . وطرقهم الى اليوم قائمة اساسا على ذلك لم تتغير كثيرا .

ومضى جيل على فتح أمريكا فجيل ، فاذا الذرة تصل الى أفريقيا والهند والتبت والصين ، وانتشر زرعها في الصين حتى جعل عليها امبراطور الصين ضريبة .

وظهر أول وصف نباتي للذرة في المصادر الأوروبية في عام ١٥٤٢ ، وفي المصادر الصينية في عام ١٥٧٨ ، وهي أول اشارة اليها في المأثور من المخطوطات .

ولقد بحثنا في المصادر العربية ، فوجدنا ذكر الذرة في مادة ( ذَرَوَ ) وفيها أن الذرة «حب معروف» . ولكن هذا لا يدل على أن الذرة التي نتحدث عنها هنا هي ذلك « الحب المعروف » . فلعله حب آخر كان يسمى ذرة ، من ذرا يلدرو . فلما جاءت الذرة الهندية ، ولم يكن لها

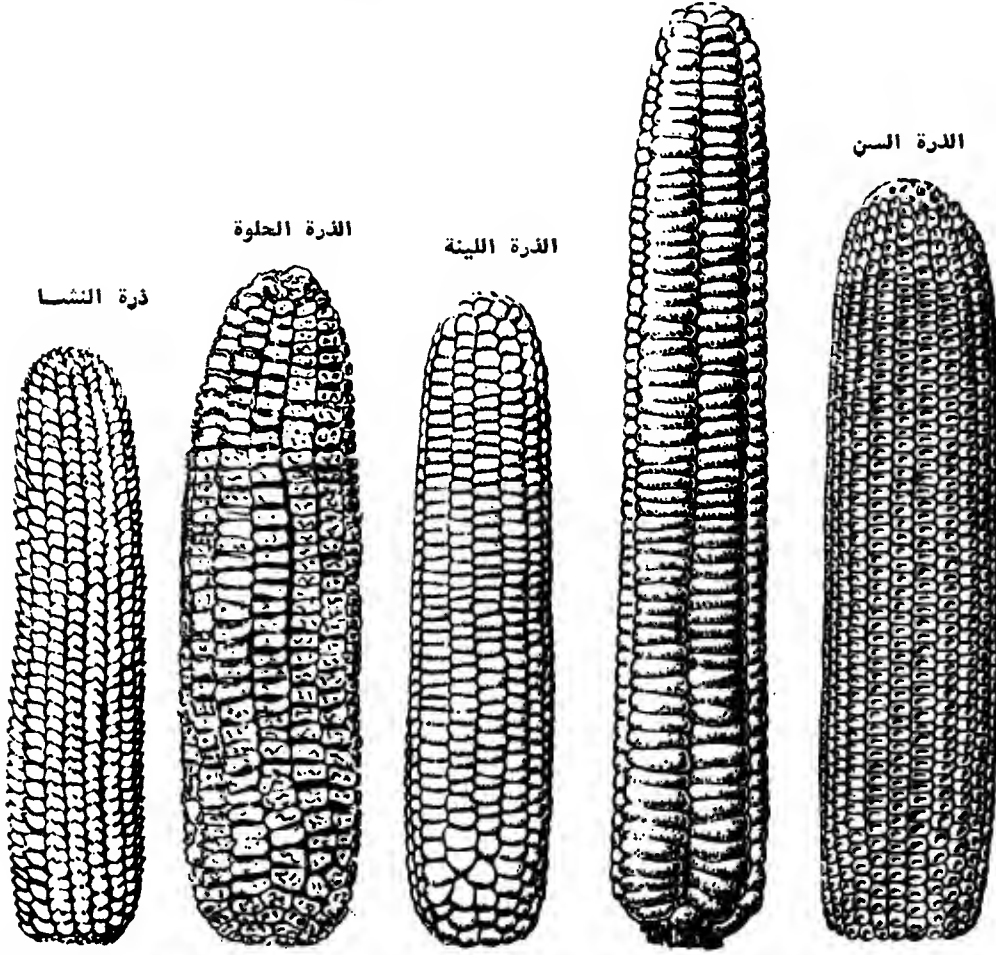
الذرة الصفوان

الذرة السن

الذرة الحلوة

الذرة اللينة

ذرة النشا



التهجين تلك التي هي أقمن باصابة الفرض منه .  
ولقد انتهت الذرة الى نحو خمسة اقسام ،  
اشتهرت الآن في التجارة ، وهي صنوف تزرع فتنسج  
مثيلاتها صادقة . ونجمل وصف كل منها فيما يلي :

#### الذرة السن Dent Maize

وتتميز حبتها بخز في رأسها تنشأ من أن النشا  
الطري والجامد في الحبة لم يجف كله جفافا واحدا .  
وساق هذا الصنف طويلة ، تتراوح بين ١٥٨ و ١٠٠  
ولا تحمل غير كوز واحد . ولكنه كوز كبير ، يصل الى ١٠  
بوصات طولا ، ويزن نحو ثلاثة أرباع الرطل ، ويكون به  
صفوف عمودية من الحب قد تصل الى ٤٨ صفا .  
ومن هذا الصنف تخرج أكثر ذرة التجارة في  
الولايات المتحدة ، في الحزام المعروف بحزام الذرة .

ويختلف عدد الورق على الساق . ويختلف عدد  
صفوف الحب على كوز الذرة الواحد ، فقد تكون ٤ وقد  
تكون ٣٦ صفا . وطول الكوز صغير حتى ليكون بطول  
أبهام اليد ، وقد يكون كبيرا جدا حتى ليصل الى القدمين  
طولا .

وكذا اللون يختلف ، في ساق وورق وشوشة ،  
من أخضر الى أحمر الى بني اللون . والحب نفسه قد  
يكون أصفر اللون أو أبيضه ، أو به شيء من حمرة .  
ومنذ عقدين من الزمان حصر العلماء سلالات الذرة  
فوجدوا انها بين ١٠٠ و ١٥٠ سلالة مختلفة في الدنيا .

ودخلت عملية التهجين الى الذرة ، مقصودة وغير  
مقصودة ، فكانت السبب في كثرة السلالات ، وفي  
تحسينها وفي زيادة محصولها ، خصوصا لما دخل اليها  
التهجين العلمي الذي يتخير من الأنواع التي يجمعها على

### ذرة النشا أو الذرة المتفتقة Pop Corn

وحبتها في العادة متطاولة وبيضاوية الشكل ، وهي صغيرة ، وجامدة صوانية ذات قشرة صلبة . وسويداؤها أكثرها من النوع الجامد اللامع .

وهذه الحبات الجافة اذا تعرضت للحرارة الشديدة ، انفجرت وتحولت الى كتلة منتفشة خفيفة ناعمة لذيدة الطعم ، هي الفشار المعروف . ووجود الكثير من السويداء البيضاء في الحبة يمنع من هذا التفرقع .

### الذرة في الولايات المتحدة

واستخرجوا من هذه السلالات الخمس وغيرها مشتقات كثيرة .

وذكرنا ما ذكرنا اعتمادا على ما يجري في مزرعة العالم الأولى للذرة ، وسوقها الأولى ، تلك الولايات المتحدة . فهي تنتج أكثر من نصف انتاج العالم من الذرة .

والذرة في الولايات المتحدة هي أكثر المحاصيل انتشارا ، وهي تزرع في نحو ٧٥ في المائة من حقول البلاد .

ومما تميزت به الولايات استخدامها للتهجين ، فيه زادت المحصول زيادة كبرى في السنوات الحديثة .

وباستخدام التهجين تضاعف انتاج الفدان كثيرا .

وقد بلغ متوسط انتاج الولايات المتحدة في منتصف العقد السادس من هذا القرن ، أي في منتصف السنوات الخمسينيات الماضية ، نحو ٣.٠٠٠ مليون بوشل في العام

### الذرة الصفوان Flint Maize

وسميت كذلك لقلة النشا الطري الموجود في الحبة ، تطوقه سويداء جامدة تلف الحبة . ولذا يختفي الحز الذي كان في الذرة السن .

وساق هذه الذرة تطول من ٥ الى ٩ أقدام ، ويقلب أن تحمل كوزين . والكوز طويل مستدير ، وحبوبه جامدة ملساء ، تبلغ صفوفها العمودية ما بين ٨ الى ١٦ صفا .

وهذه الذرة سريعة النضج .

### الذرة اللينة أو الذرة الدقيق

Soft or Flour Maize

وفي حبتها تختفي السويداء الجامدة اختفاء . وهذا الصنف هو الذي كان يزرعه الهنود الحمر بكثرة لانه سهل الدق . وهوينضج متأخرا . وهو لا يزرع في الولايات المتحدة بكميات تجارية .

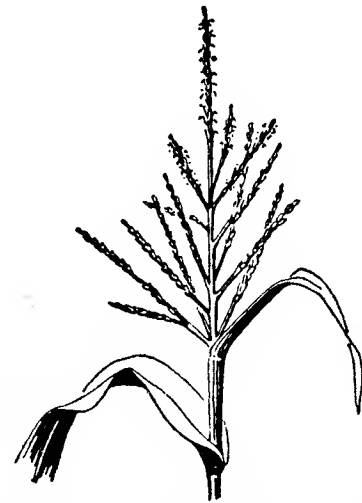
### الذرة الحلوة Sweet Maize

وحبتها فيها السويداء نصف شفافة أو قرنية Horny ، ونشاها قد تحول كثيرا أو قليلا الى سكر . والحبة لها شكل الخابور ، وسطحها متجدد تجمدا خاصا تعرف به .

وهذا النبات يصلح للمناطق التي هي أكثر برودة ، وهو النوع الذي يستزرع للتعليب .



خيط من شوشة كوز ، وقد سقط عليه شيء من غبار الطلع.



شراية نبات الذرة ، وهي تتضمن أعضاء التذكير.

( البوشل مكبال للقمح يساوي ٣٢٥ لترا ) ، وانتاج البرازيل ٢٤٠ مليوناً ، والأرجنتين ١٩٠ مليوناً . والمكسيك ١٤٠ مليوناً .

## استخدام الذرة

### في اطعام الحيوانات

وبدأنا باطعام الحيوانات لأن ٨٠ في المائة من الذرة التي تنتجها الولايات المتحدة تستخدم في اطعام الحيوانات ونصف ذلك لتربية الخنازير ، والباقي لتربية المواشي لالبانها ولحماها ، وتربية الخيول والبغال : وكذا الدواجن .

وقد أحصوا أن رطلا واحداً من لحم البقر يحتاج إنتاجه الى ما بين ١٠ و ١٢ رطلا من الذرة . وأن إنتاج رطل واحد من لحم الخنزير يحتاج الى ما بين ٦ و ٨ أرطال من الذرة . ولاطعام الأبقار يستخدم النبات كله .

ومن طريف الإحصاء أيضاً أنهم حسبوا فوجدوا أنه ، في الحزام المعروف في الولايات المتحدة بحزام الذرة ويشمل ثمانياً من الولايات هي : أوهايو ، وأنديانا ، والونوي ، وأيوا ، ومنسوتا ، وجنوب داكوتا ، وميسوري ، ونبراسكا ، أنه في هذا الحزام ينتج أكثر محصول الولايات المتحدة من الذرة .

فقد اجتمع خصب الأرض ، الى التكنية الزراعية المتقدمة ، الى المزارع المثقف المتقدم ، الى صنوف الذرة الممتازة ، ليخلق كل ذلك مدنية زراعية لم تعرفها الدنيا من قبل . فالمزارع الكافي الواحد يستطيع بمساعدة رجل واحد آخر ، أن يزرع من الذرة ما ينتشأ عنها من لحم الحيوان ما يكفي لاطعام ٣٠٠ الى ٤٠٠ انسان من سكان المدن .

## استخدام الذرة

### في اطعام الانسان

تستخدم الذرة خبزاً أصيلاً للانسان في كثير من الأقطار ، فهي كذلك في دول أمريكا اللاتينية ، وفي جنوب الولايات المتحدة ، وفي جنوب أفريقيا ، وفي الهند ، وفي مصر وغيرها من البلاد .

ودقيق الذرة غير صالح لصنع الرغيف المتماسك الخفيف بسبب ما احتواه من هواء . وذلك لاعوازه « العرق » الذي يوجد في دقيق القمح ، ذلك البروتين المسمى بالجلوتين Gluten أو الفروين الذي يظهر ، بعجن الدقيق بالماء ، وكأنه نوع من المطاط انتشر في العجينة

فعمل كالمسك لها ، يربط بين أجزائها ، وعند التخمر يحتفظ بغازاته المتصاعدة التي تجعل الرغيف خفيفاً من بعد خبز .

وفي صعيد مصر يصنعون من دقيق الذرة أرغفة صغيرة ( البتّاو ) ، تتماسك على الجفاف فكأنها الحجر .

ولكن في مصر يصنعون من دقيق الذرة أرغفة رقيقة واسعة لينة متماسكة ، وذلك بعد خلط هذا الدقيق بدقيق القمح أو الحلبة أو هما معا . وهذا الخلط يكمل النقص الموجود في دقيق الذرة ، من حيث تزويده بالعرق ليتماسك ويصنع منه الرغيف ، ومن حيث استكمال بعض الأحماض الأمينية البروتينية . فقد عرف أن الشعوب التي تكثر من أكل الأطعمة المؤسسة على دقيق الذرة مكان القمح تصاب بالمرض المعروف بالبلجرا Pellagra أو الحصاف أو هو مرض الذرة ، وهو من أمراض سوء التغذية .

وفي غير مصر يخلط دقيق الذرة لهذه الغاية بدقيق القمح أو دقيق الجودار Rye .

وفي غير الخبز يستخدم دقيق الذرة في سائر الأطعمة المطبوخة في أمريكا وغيرها كالعصائد ونحوها ، وفي الفطائر وأشباهاها .

والذرة الخلق ، وهي أن تحصد الحبة في دور « اللبن » ، مصدر للغذاء طيب . وهي تؤكل طازجة أو معلوبة أو محفوظة مثلوجة .

وذرة الفشار لها آكلوها في المغرب والمشرق من الأرض كثيرون ، بعد أن تصبح فشاراً .

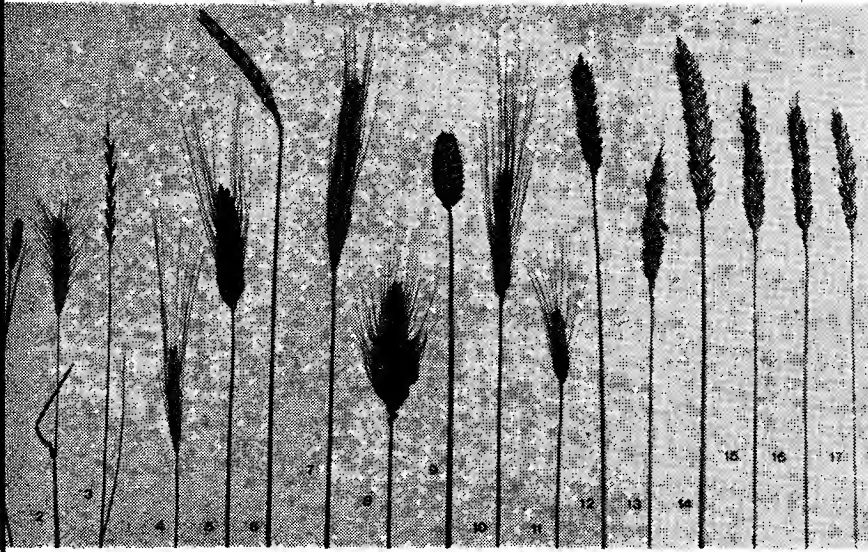
## الذرة في الصناعة

لا يعفى من نبات الذرة شيء لا يستفاد منه . كل له الى الصناعة طريق .

فالساق للورق وصناعة الألواح التي تكسى بها جدران الحجرات وسقفها .

وقشر أكواز الذرة أو ان شئت قشر عرائسها ، فللحشو والقولحة للحريق ، ولصناعة الفحم ، أو استخراج المذيبات العضوية .

ثم عمليات صناعية هدفها الحبة نفسها ، ويستخدم في هذه العمليات في الولايات المتحدة نحو ٩ في المائة من المحصول . وهي تنتج النشا ، والأصماغ والزيوت ، ويستخدم الخمير لإنتاج المشروبات الروحية من النشا وكذا الكحول الخالص .



القمح ، كالأرز .  
كانا حشيشتين ، فجاءتهما عناية الانسان فكان منهما ما نعرف اليوم  
وهذه صور لنبات القمح ، الثلاث الأولى منها للحشيشة البرية ،  
والصور الأخرى لما استنتبت من هذه الحشائش على مدى السنين والقرون .

الأصلح ، وهكذا دواليك ، حتى جاء على قمح ليس كالذي  
وجده أول مرة . وعلى أرز ليس كالذي وجده أول مرة .

وكتب التاريخ تتحدث عن القمح فتقول أن أغلب  
الظن أنه بدأ مع الانسان عندما ترك حياة البدو الرحل  
وراء الطعام ، الى حياة الزرع والارتباط بالأرض .  
ويقدر أن هذا وقع في العصر الحجري الحديث  
Neolithic Period من نحو ٦٠٠٠ الى ٧٠٠٠ عام مضت .

ويذكرون أن المصريين زرعه قبل بناء الاهرامات .  
وكانت مصر ممتلئة اليونان والرومان في عصورها  
القديمة . والعراق زرعه قبل المسيح بنحو ٣٠٠٠ عام ،  
والصين بنحو ٢٧٠٠ عام .

وتقول كتب التاريخ ان كولبس نقل زراعته الى  
الدنيا الجديدة عند اكتشافها .

وفي هذه الكفاية عن قدم القمح غذاء لبني الناس .  
والظاهر أن الارز لا يقل قدما . والمنتظر بالطبع ،  
وهو غذاء مئات الملايين من سكان آسيا ، أن تكون آسيا  
موطنه الأول .

وقد ذكر الارز أول مرة في التاريخ في عام ٢٨٠٠  
قبل الميلاد عندما أصدر امبراطور الصين أمرا بالاحتفال  
بزراعة الارز .

ودارسون آخرون ردوا أصل الارز الى نبات زرع  
في الهند عام ٣٠٠٠ قبل الميلاد .

سألي  
ما سيد طعام أهل الأرض ؟ قلت : من حيوان  
أو من نبات ؟  
قال : من نبات ؟

قلت : حبة القمح .  
قال : بل حبة الأرز .  
قلت : القمح أكثر ، يأكله من الناس الأقل .  
والأرز أقل ، يأكله من الناس الأكثر .  
قال : أوضح .

قلت : أن الأرض المزروعة فوق سطح هذا الكوكب  
تقدر بنحو ٢٦٠٠ مليون فدان ، يستخدم نحو نصفها  
في إنتاج الحبوب ، وهي تعطي الناس من الطعام نحو  
من ٨٠ في المائة من الطاقة التي ينفقونها في العيش .

ونحو خمسين هذه المساحة ، التي تزرع حبوبا ،  
أو نحو ٤٥٠ مليون فدان ، يزرع قمحا .

أما المساحة التي تزرع أرزا فهي نحو ٢٥٠ مليون  
فدان .

والنتيجة من القمح يزن أكثر مما ينتجه الناس من  
الأرز .

ولكن أكلتي الأرز أكثر من أكلتي القمح عددا فوق  
سطح هذه الأرض .

أيهما أقدم في التاريخ حبة القمح ، أم حبة الأرز ؟

وراح صاحبي يسأل : فأيهما أقدم خلقا ؟  
قلت : علم ذلك عند الله . وإنما هما حشيشتان ،  
وجدهما الانسان في البرية في قديم الزمان . فلما أدرك  
أن النبات إنما ينبت من الحب ، جرب حظه . فخرج  
النبات . واخذ يختار من النبات الأصلح ، فيعطيه الحب

وانتقلت زراعة الأرز الى الجنوب من أوروبا بانتقال أهل الشرق إليها .

### المنتجون للقمح والأرز

أما منتجو القمح في عصرنا هذا الحاضر فأولهم الولايات المتحدة ، ولديها فضل كبير للتصدير . وكالولايات كندا وقد كانت من أول المصدرين للقمح . ثم استراليا وفرنسا وإيطاليا وإسبانيا وألمانيا ، كلها تنتج القمح . والصين والهند وتركيا وباكستان تنتجه . والروس ينتجونه والأرجنتين .

أما التصدير فيتوقف على مقدار ما تجود به الأرض كل عام .

فالصين مثلا في عام تستورد القمح لسوء المحصول بسبب الجفاف . وفي عام تجود الأرض ويكون منها فضل كثير .

وكذا روسيا عام تستورد ، وعام تستعد لتعين بالتصدير ، لا سيما الى تلك الأماكن المنكوبة بالجفاف .

والأرز ، الأمم الأكثر انتاجا له هي الصين والهند واليابان واندونيسيا وتيلاند وبرما .

### أيهما خير طعاما القمح أم الأرز ؟

للإجابة على هذا نورد نتيجة تحليل كل منهما في المختبر الكيماوي ، فيما يتصل بأصول الطعام الثلاثة ، البروتين ، والنشا ، والدهن .

	البروتين	النشا	الدهن
دقيق القمح	١١.٢	٧٧.٥	٥.١ في المائة
الأرز الجاف	٦.٢	٨٦.٨	١.٠ في المائة

وهذه متوسطات تعطينا فكرة عامة .

أما الدهن فيمكن اغفاله في كليهما ، فما طلب أحد قمحا أو أرزا لدهن فيه .

أما النشا فكلاهما مصدر عظيم له ، وهو مصدر الاحتراق في الجسم ، ومصدر الطاقة والعمل ، والأرز يزيد فيه بمقدار عن القمح .

أما البروتين ، وهو لبناء الجسم وبناء خلاياه ، فهو في القمح ضعف ما هو في الأرز تقريبا ، وهذا بيت القصيد .

والقمح لا يمتاز فقط بمقدار بروتينه ولكن بنوعه ،

فهو في القمح على صورة جسم يتلّج إذا مزج بالماء ، وهو يتمطط بين الأصابع تمطط المطاط . واسمه جلوتين Gluten . ولفظ جلوتين لفظ اغريقي معناه الفراء . وبالجلوتين في العجين يمكن صنع دقيق القمح أرغفة من بعد اختمار . وهو عند الاختمار يمسك غاز أكسيد الكربون المتصاعد ، فإذا أدخل الى النار انتفخ ، وصار الرغيف الافرنجي خفيفا بالنسبة لما به من فقاعات هواء . أما الرغيف البلدي فينفصل طبقتين .

والأرز لا يصنع من دقيقه أرغفة هكذا .

والرغيف القمح له طعم لذيذ ، فهو قد يؤكل وحده وبدون ادام ، لا سيما وهو خارج من فرن ، ولا طعم للأرز المسلوق الا أن يمزج بالدسم أو بمرق اللحم . على الأقل هذا ما يقول من عاداتهم أكل القمح ويأكلون الأرز أحيانا .

وبسبب هذا الجلوتين نصنف القمح أصنافا عامة ثلاثة ، القمح الطري Soft Wheat وهو يفضل لعمل الكعك وما شابهه . والقمح الجامد Hard Wheat ، ومنه يصنع الرغيف أو منه ومن القمح الطري مخلوطين . والقمح الأشد جمودة Durum ، وتصنع منه المكرونة وأشباهاها . ولا تصنع المكرونة من الأرز .

ومع هذا فلا يزال الأرز لكثير من أهل الأرض خيرا وبركة . يكفيه ما سبق أن قلنا أن أكله أكثر من أكل القمح .

### حبة القمح ، وحبة الأرز ، وبيضة الدجاجة ،

#### كلها في هدف الحياة الأول أشباه

البيضة ، ما البيضة ؟

إنها تحتوي الجرثومة الحية ، لا نكاد نراها أو ننظر اليها عندما نكسر البيضة عند القلي في السمن مثلا . وهي التي تتحول الى جنين فالى فرخ . ثم في البيضة الصفار والبياض ، وهما ليسا من الحياة في الشيء ، انهما هناك ، يملآن كل هذه القشرة ، ليكونا غذاء للجنين الذي ينشأ من الجرثومة الحية ، ذلك الجنين الذي يصبح في آخر الأمر دجاجة كاملة .

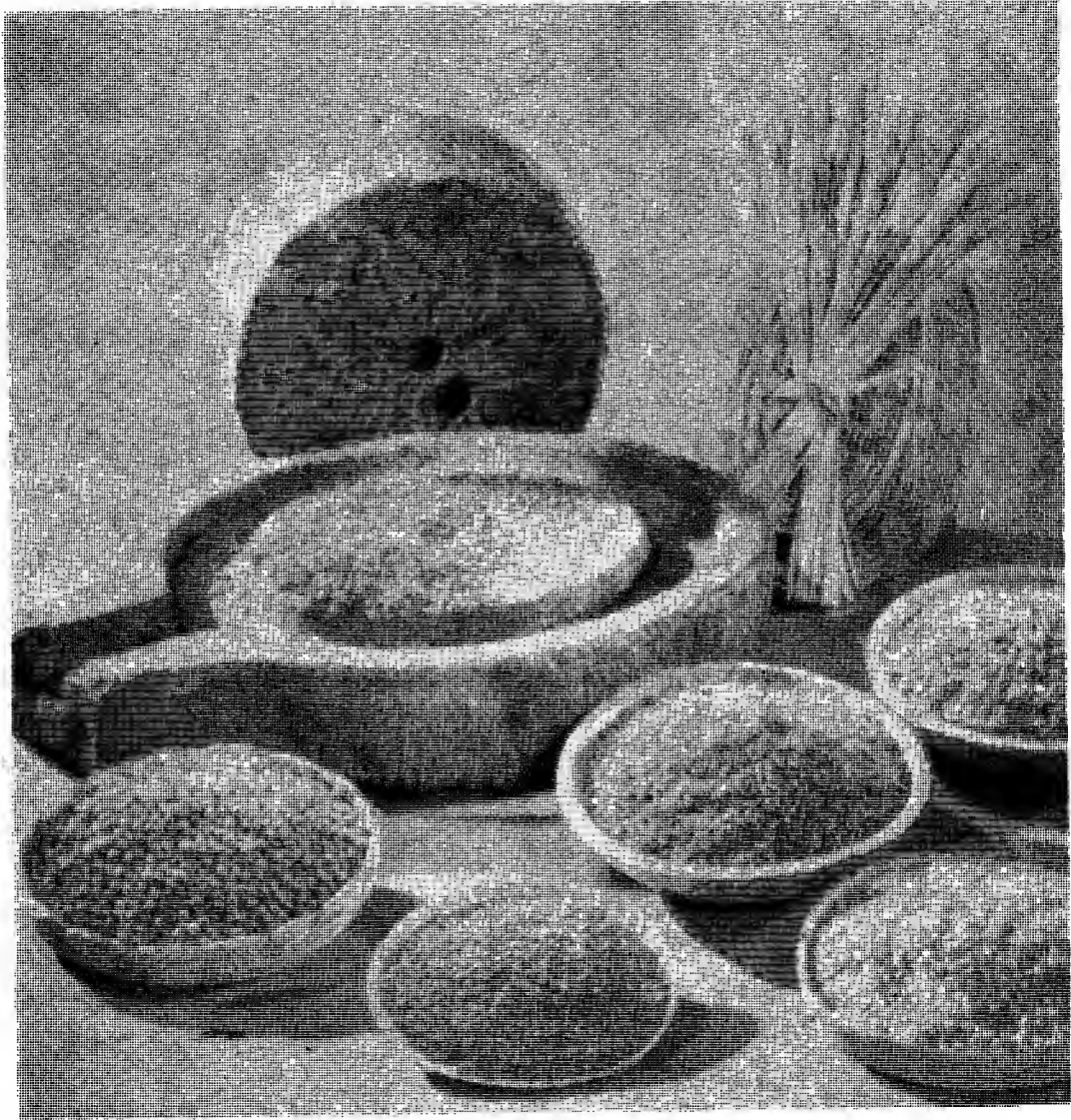
وحبة القمح ، ما حبة القمح ؟

وحبة الأرز ، ما حبة الأرز ؟

إنهما أصلان من أصول الحياة . كالبيضة تماما .

الجرثومة هناك في كل منهما ، وهي صغيرة ، وهي





صورة تجمع سنا من البذور ، هي من نِعَم الحياة الأولى التي تنشق عنها الأرض . القمح على الرحى ، ثم البسلة الخضراء ، ثم العدس الأحمر . أما في الوعاءين الخشبيين فالشوفان والشعير . وفي السبت الأقرب الى اليمين فالأرز . والى الوداء سنابل القمح ، سيد طعام أهل الأرض .

والحبة لفرخ من نبات .  
ثم يأتي الانسان ليشارك .

وتقضي الحكمة أن يخرج من القمح والأرز الف حبة . فضل كبير . انه فضل لغذاء الانسان . والانسان انما يعيش على افضال النبات والحيوان . حياة تحيا من حياة .

قليلة ، وهي من بروتين ، وما النشا الكثير نسبيا الاغذاء للجرثومة عندما تدفن في الأرض الرطبة فتدب فيها الحياة . وبديب الحياة الجوع . وغذاؤها ، في سائر الحبة تنهض عليه نباتاً يرتفع في الهواء عوداً كأنما يقول انا هنا . انا الحياة .

البيضة لفرخ من حيوان .





ذكرنا ، مربع المقطع ، يقصر أو يطول ، ففي اسكتلندا ، جارتهم ، كثيرا ما يفضلون الخبز المصنوع من الشوفان Oats أو الشعير مخبوزا فوق الصاج يفضلونه على أحسن خبز يصنع من دقيق القمح الأبيض .

وفي الصين واليابان يصنع الكثير من الخبز من دقيق الأرز . واليابان استعارت من الولايات المتحدة خبزها ، أنواعا وصناعة ، بعد الحرب العالمية الثانية . وفي الهند يصنع الخبز من دقيق حبة الدخن Millet

وفي ألمانيا ، وفي أسوج والنرويج ، وفي روسيا ، يتخذ الخبز من الجاودار Rye يضاف إليه الشعير أحيانا ، وذلك لأنهما أيسر أنباتا في تلك البلاد الشمالية الباردة .

وفي المكسيك يصنع الناس الخبز أساسا من الذرة ، وكذلك أكثر أهل أمريكا الجنوبية ، سوى البرازيل فهي تصنعه من جذور نبات يسمى كاسافا Cassava بجذوره الكثير من النشا .

### الخبز في التاريخ

والخبز ، كسائر الأشياء القديمة التي نشأت مع الإنسان ، مدفونة في أخباره في أطوار التاريخ لا يجتليها المجتلي الا ظنا . والا بالذي يجده من آثار خلقتها تلك الأزمان القديمة على الأرض .

ومن هذه الآثار ، ما تركه قدماء المصريين في مقابرهم من رسوم . وهذه الرسوم دلت على أن هؤلاء القدماء

وهو الطعام الذي لا تكاد تذكره في ساعة من ساعات النهار أو ساعات الليل ، الا ، وتتحيل فيها الألوف المؤلفة من الأفران الموقدة ، على شتى أحجامها وأشكالها ، التي تقوم بخبزه في شتى بقاع الأرض .

### الخبز ، في الأمم ، أنواع وأشكال

والمواد التي يصنع منها الخبز شتى ، وكذلك شتى ، أشكال' الرغيف الذي به يتشكل . وهي مواد وأشكال تكاد تختلف من أمة لأمة ، ومن قطر لقطر . وقد تختلف في القطر الواحد .

ففي بلد كمصر يصنع الرغيف من القمح ، ولكن الى جانبه الرغيف الذي يصنع من الذرة ، وهو رقيق واسع . ومنه ما اكتنز . وفي الكويت . نرى الرغيف المصري ، وهو ذو الطبقتين السميكتين ، ولهما لباب ، والى جانبه الرغيف الشامي ، وهو ذو الطبقتين الرقيقتين وبلا لباب ، والى جانبه الخبز الذي اسموه بالايواني ، الواسع الكبير الذي يملأ الذراع ، وهو من طبق واحد ، ومفقع . ويسمى بالتثوري ، لأنه يصنع في الثنور ، وهو بهذا الاسم اولى ، والى جانب كل هذه ، الرغيف الافرنجي ما بين مربع قصير ومدور طويل . أشكال لا حصر لها لثقافات عدة متباينة ، اجتمعت كلها في بلد حديث اتسع للثقافات جميعا .

### حبوب لصنع الخبز أخرى

وان صنع الانجليز خبزهم من القمح على نحو ما

عرفوا زرع القمح وحصده وطحنه وخلط طحينه لعمل الخبز ، وخبزه .

والمعروف كذلك ان هؤلاء القدماء من المصريين اكتشفوا بالتجربة ان العجين اذا ترك وحده تخمر ، وخرج عن هذا التخمر غازات زاد منها حجم العجين ، وأنها عند الخبز تنتج من هذا العجين رغيفا أخف مما تعودوه بدون تخمير . وكانت هذه الحقيقة أهم ما حدث في تاريخ الرغيف ، ولو أن استجلاء حقيقة هذه الظاهرة تفصيلا لم يحدث الا في هذه القرون الحاضرة الحديثة ، قرون العلم الحديث .

وبالطبع ، كان للأمم القديمة ، مثل روما ، وأثينا ، وغيرهما ، خبزهم وأفرانهم . ولكن بقيت هذه الصناعة صناعة بيتية الى عهود قريبة . وفي الريف كان الزرع والطحن والعجن والخبز كلها اعمالا يقوم بها الرجال المحليون والنساء .

ثم خرج الرغيف آخر الأمر عن البيوت الى المصانع ، كما خرجت بفعل الصناعة الحديثة سائر الحاجات .

وشيئان أخذا بيد هذه الصناعة ، صناعة الخبز ، الى الأمام :

( أ ) تقدم صناعة الطحن .

( ب ) اكتشاف الخمائر وفصلها .

وبالطبع ، قبل ذلك ، كان استحثاث الناس أنفسهم لتيسير حاجة من حاجاتهم الأولى للعيش ، حاجة الطعام . وكان الخبز في المرتبة الأولى من حاجات الطعام ، لهذا سموه في بعض البلاد « بالعيش » . يقولون « فرغ المنزل اليوم من العيش » . أو « لم يبق في السلة من العيش غير رغيفين » .

### صناعة الطحن

بدأت صناعة الطحن بدقه في مدقات من حجر

أشبه بالهاون . كتلة من حجر جوفوها . يهبط على القمح بداخلها مدق ثقيل من حجر صلد أيضا .

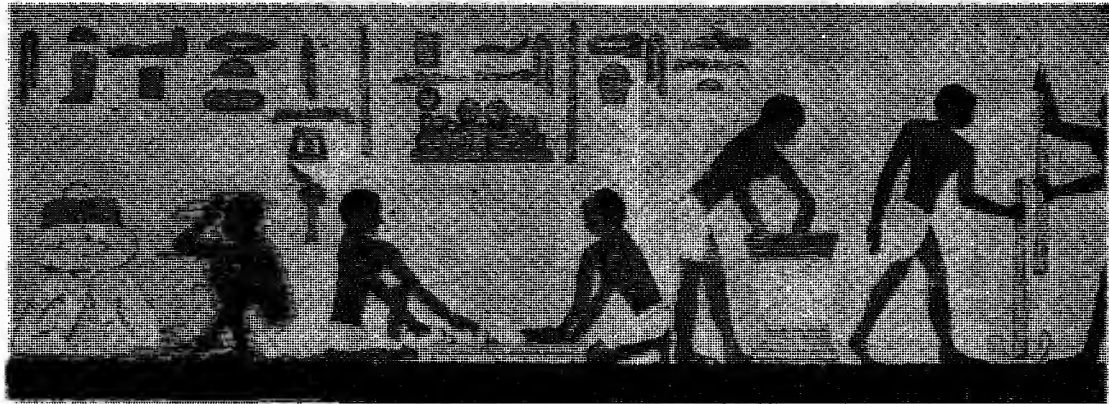
ثم استبدلت بالمدق الرّحى : حجران مستديران ، يدار إعلاهما على أسفلهما باليد ، وفي أوسط الأعلى فرجة مستديرة يصب فيها القمح ، فيجري بين القرصين فيندش .

وكبرت هذه الرحوات حتى كانت تدار بالحيوانات كالثيران ، أو بقوة اندفاع الماء من مجاريه الطبيعية ، أو بمراوح الهواء تطول عالية نحو السماء . وشققوا سطوحها التي تمس القمح حتى تكون لها أطراف حادة تمزق الحب . وشاعت هذه في القرون الوسطى في أوروبا شيوعا كبيرا .

ثم دخلت صناعة الطحين في الدور الأحداث بدخول الاسطوانات الطاحنة اليها ، فهي وحدها التي استطاعت أن تستخرج من القمح من النوع « الجامد » الدقيق الأبيض واذن فالرغيف الأبيض . وصنعوها من الفولاذ ، تدور الواحدة منها أفقية لصق أختها . وعمدوا الى سطوحها فخدّوها الأخاديد ذات الحروف الحادة ، لتهشّم الحبة من القمح تهشّما ، ولكنها تبقى مع ذلك على جرثومتها ( وهي التي منها يتنبّت النبات اذا وضع في الأرض ) ، وكذلك تبقى على قشرتها ( وهي النخالة أو الردّة ) . وبهذا يسهل فصلهما بعد ذلك من الدقيق الأبيض .

ونلخص العملية بأن نقول : انها تتألف من خطوات كثيرة من سحق ثم فصل ، ثم سحق ، ثم فصل ، ويبدأ السحق خفيفا يستخدم بعده الهواء لحمل النخالة التي انفصلت عن الحب ، ثم يشتد السحق ، وتستخدم المناخل . وكلما تعددت العملية أبيض الدقيق الناتج .

ويختلف وزن الدقيق الصافي الناتج منسوباً الى الحب ، فمنه الذي يبلغ ٧٠ في المائة من وزن الحب ، وهذا هو العادي في المخازن . ومنه ما تزيد تنقيته فيصل



هذا الرسم وجدته رجال الآثار في قبر أحد الرجال النابهين من قدماء المصريين من الأسرة الخامسة وهي مقبرة كنفوها في صقارة بالقرب من القاهرة وهي تمثل صنع الخبز بدءاً من القمح الى الرغيف الناتج عن ذلك . وذلك في القرن ٢٤ ق.م .

الى ٥٦ في المائة فقط من وزن الحب . وهلم جرا .  
ولكل غايه .

### اكتشاف الخميرة

وكما تقدم نوع الرغيف بتقدم صناعة الطحين ،  
فكذلك هو تقدم وتقدمت صناعته في العصور الحديثة ،  
وكبرت مخازنه العامة باكتشاف الخميرة وفصلها .

وحدث هذا أول الأمر باستخدام الخميرة التي  
ربّوها على الهريس الذي يستخدم في صناعة البيرة .  
حدث هذا في أواخر القرن الثامن عشر . وما بدأ القرن  
التاسع عشر حتى عم استخدام هذه الخميرة في إنجلترا  
وشمال أوروبا . وزاد في صناعة الخبز وتجارته اتساعا  
تلك الخميرة التي صنعوها مكبوسة في الولايات المتحدة ،  
وجاءوا بها من صناعة الخمور المقطرة . وكان هذا في  
عام ١٨٦٨ .

وتمت الخطوة الكبرى في عام ١٨٨٣ ففيها تم فصل  
خلايا الخمائر المختلفة ، صافية نقية ، انواعا شتى ،  
ودرس خواصها ، واختير منها ما هو اصلح وأثبت  
وأوفق للنتيجة المطلوبة . بهذا أمكن مصانع الخبز عامة  
ان تخرج دائما رغيفا ثابت الصفات لا يختلف باختلاف  
الخميرة .

### حبة القمح

انها تتألف من قشرة ذهبية عادة ، فهذه هي  
النخالة . وهي تغطي قلب الحبة . وقلب الحبة ، في طرف  
منها الجرثومة ، أو الجنين ، وهو الجزء الذي يتمثل فيه  
نبات المستقبل . فاذا وضعت الحبة في الأرض وارتوت ،  
بدأ الجنين يتحرك ، طرف منه يعلو ليكون الساق ،  
وطرف ينخفض ويكون الجذور .

في كثير من ريف السويد والنرويج يُخبز الخبز هكذا في أفران شبيهة  
بأفران أهل الشرق . وهذه المرأة السويدية قائمة بخبز مقدار من خبز  
الشوفان والشعير يكفي لعدة أشهر ، وهو الخبز السائد في تلك  
الناطق الشمالية .



والطحين يهدف الى التخلص من القشرة والجرثومة  
مما كما ذكرنا ، ولكن بهذا يضع من الخبز الكثير مما في  
الحب من حديد ومن فيتامينات ( ثيامين Thiamine وهو  
فيتامين ب١ ، ريبوفلافين Riboflavine وهو فيتامين ب٢  
وحامض النيكوتين Nicotinic Acid ) ، وليس في الحب  
فيتامين ج Vitamin C .

بقي من تركيب الحبة تلك البقية التي قصد بها ان  
تكون غذاء النبات عندما ينبت ، وقبل ان يستطيع كسب  
غذائه بنفسه . وهي تلك البقية العظيمة النفع التي  
نهدف اليها نحن ، عند الطحين ، ونستخرجها ، ونسميها  
الدقيق الأبيض .

فهذه تتألف من شيئين :

النشا ، وهو كسائر النشا الذي في الأرز  
والبطاطس ، ومنه يستمد كل أكل الطاقة التي بها  
يعمل .

ثم البروتين ، وهو أكثر من نوع ، اذا وضع في الماء  
تحول الى مادة مطاطة تعرف باسم الجلوتين Gluten ، وهي  
المادة اللزجة التي تجعل العجينة تلتصق في يد الإنسان .  
اذ لو كانت العجينة نشا فقط لفسلها من فوق اليد  
الماء .

وهي ، من حيث أنها بروتين ، تفي عندما يأكل  
الأكل الخبز ، ببعض حاجة الجسم من البروتينات .

ولكن عملها في التخمر هو هدفنا الآن من الحديث .  
ان الخميرة تؤثر كيمياويا في بعض النشا ، فتحلله ، ويخرج  
من تحلله فيما يخرج غاز هو ثاني أكسيد الكربون .  
فهذه المادة اللزجة تحبس . وكلما زاد التخمر زادت  
العجينة حجما بسبب هذا الغاز . فالرغيف العجين اذا  
دخل الفرن بعد ذلك ، زاد بالحرارة حجم غاز الكربونيك  
الذي بالرغيف فانتفش ، ثم هرب الغاز .

والنتيجة : رغيف منفوش خفيف عند المضغ ليس  
بكثيف .

ويستنتج من هذا أمران :

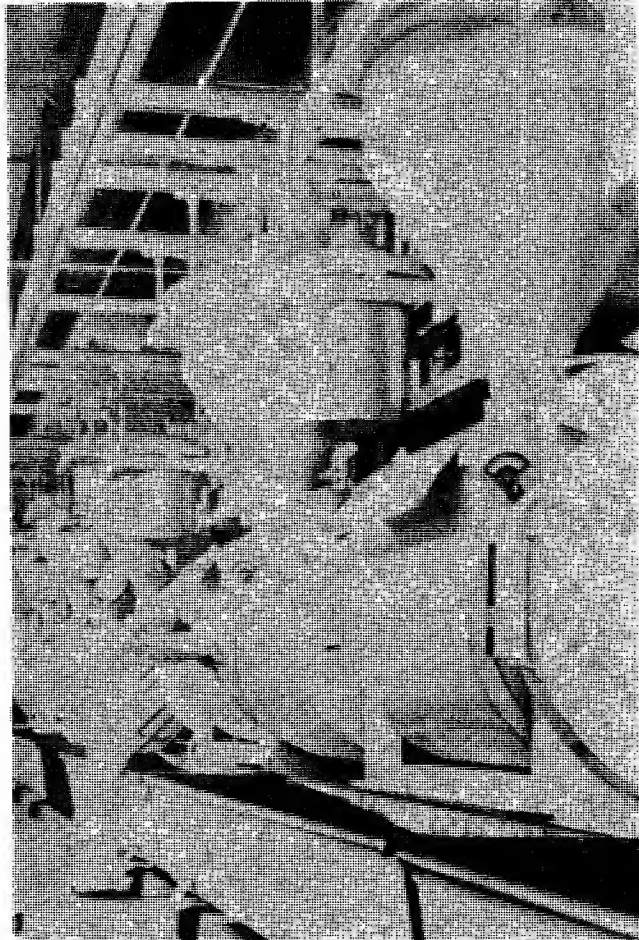
(١) ان الرغيف يثقل ويكثف اذا لم يختمر .

(٢) ان الرغيف ، لكي يختمر ، ويحتبس به الغاز  
الناتج ، لا بد ان يحتوي دقيقه على الجلوتين . واذن ليس  
كل دقيق يصنع منه رغيف منفوش خفيف . انه لا  
يصنع من البطاطس ، ولا من الأرز ، ولا من الدرة ، ولا  
من الشعير .

وهو يصنع من الشوفان .



هذا نوع من الافران كان شائعا في الولايات المتحدة وكندا ، ولا تزال منه بقية في مقاطعة كوبيك بكندا . وهو مبني في العراء . وفيه توفد النار في قاع الفرن ، فاذا حتمي الفرن وبلغت حرارته الدرجة المطلوبة ، اخرجوا ما تبقى فيه من رماد ، وادخلوا الارغفة مكانه لتخبز.



الخلاطات الميكانيكية ، والأقماع في اعلاها .  
والخلاطة تسع لمعين يكفي لصناعة ١٠٠٠ رغيف.

## بذرة الخبز

هي مسحوق لو خلط بالدقيق وأضيف اليه سائل او ماء ، تفاعلت مكوناته معا ، وأنتجت غاز اكسيد الكربونيك ، وتساعد ، واحتبس في الجلوتين الذي يكون في الدقيق ، فهو يفعل فعل الخميرة ، الا انه أسرع فعلا . وهو يستخدم عادة في صنع الكعك والبسكوت . والفاز الناتج يزيد في حجم العجينة زيادة كبرى تبلغ اضعاف حجمها الأول ، لا سيما عندما تدخل الفرن ، وتخف الكعكة الناتجة كثافة بسبب ذلك .

والمسحوق الذي ينتج غاز الكربونيك يتألف كما يعرف كل كيمائي من حامض او مادة حامضية ، وكربونات . أما الحامض فقد يكون مشتقا من الكالسيوم الحامضي Calcium Monophosphate او ملح حامض الطرطير البوتاسيوم الحامضي Potassium Acid Tartarate . أما الكربونات فهي ثاني كربونات الصديوم .

والحامض والكربونات لا يتفاعلان الا مع وجود الماء . ولهذا يحفظ المسحوق بعيدا عن الرطوبة حتى يستخدم .

## الخبز غداء

لعل القارئ يعنى أول ما يعنى بالخبز الأبيض ، والخبز الأسمر . ونحن هنا نأتي بتحليل لهذين النوعين فقط ، وذلك فيما يختص بأصول الطعام الثلاثة ، أي البروتين والنشا والدهن ، ثم الفيتامينات .

الخبز الأبيض ( الذي يحتوي على ٧٠ بالمئة من مادة القمح ) :

بروتين	نشا	دهن	ثيامين	ريبوفلافين	نيكوتين
٨٥	٥٤٦	١١	٠.٠٤	٠.٠٣	٠.٧

الخبز الأسمر ( الذي به ٩٢ بالمئة من مادة القمح ) :

بروتين	نشا	دهن	ثيامين	ريبوفلافين	نيكوتين
٦٣	٥٠٢	١١	٠.٣٢	٠.١٨	٢١

من هذا نرى أن الفرق بين الخبز الأبيض والخبز الأسمر لا يكاد يذكر . وأن الذين ينصحون مرضى السكر بأكل الخبز الأسمر واهمون .

ولكن هناك خبز يسمى بالخبز الجلوتيني Gluten Bread ، وهو كالخبز العادي ، وإنما قللوا منه النشا ، فزادت نسبة الجلوتين به . والجلوتين بروتين .

المتقدمة التي لم تعد تعرف الرغبة يصنع في البيت .  
ولكن صارت تعرفه شيئاً يشتري في الأسواق من دكاكينه  
كل يوم . واذا نحن ضربنا مثلاً بأكثر الأمم تقدماً في هذا  
المضمار ، أعني الولايات المتحدة ، لوجدنا أن صناعة  
الخبز فيها هي ثاني صناعات الأغذية حجماً ، وسابعها  
عامّة .

والمواد التي يصنع منها الخبز ، ونعني به هنا خبز  
القمح ، تختلف باختلاف البلاد ، واختلاف نوع القمح وما  
به من جلوتين ، واختلاف الخبز الذي يراد آخر الأمر .  
ولنضرب مثلاً :

١٠٠ رطل من الدقيق + ٦٠ الى ٦٥ رطلاً من الماء  
+ ٢ ١/٢ رطل من الخميرة الصافية + ٢ رطل من الملح +  
٦ الى ٧ أرطال من السكر + رطل من عسل الشعير +  
٤ أرطال من اللبن المجفف الخالي من الدهن + ٣ أرطال  
من الدهن + نحو نصف رطل من غذاء الخميرة .

### في الخلطات

وتخلط هذه المواد دفعة واحدة ، أو على دفعات  
متقطعة . وهي في أثناء الخلط يعطى لها الوقت لتختمر  
في درجات ذات حرارة معلومة ورطوبة معلومة ، وفيها  
تبقى الساعات . وتعاد الى الخلطات لتزيد خلطاً ،  
وليضاف اليها بقية المواد وهي تخلط .



القسمات الميكانيكية ، وهي تقسم المعجينة  
الى ارفعة ذات وزن معلوم لا يختلف .

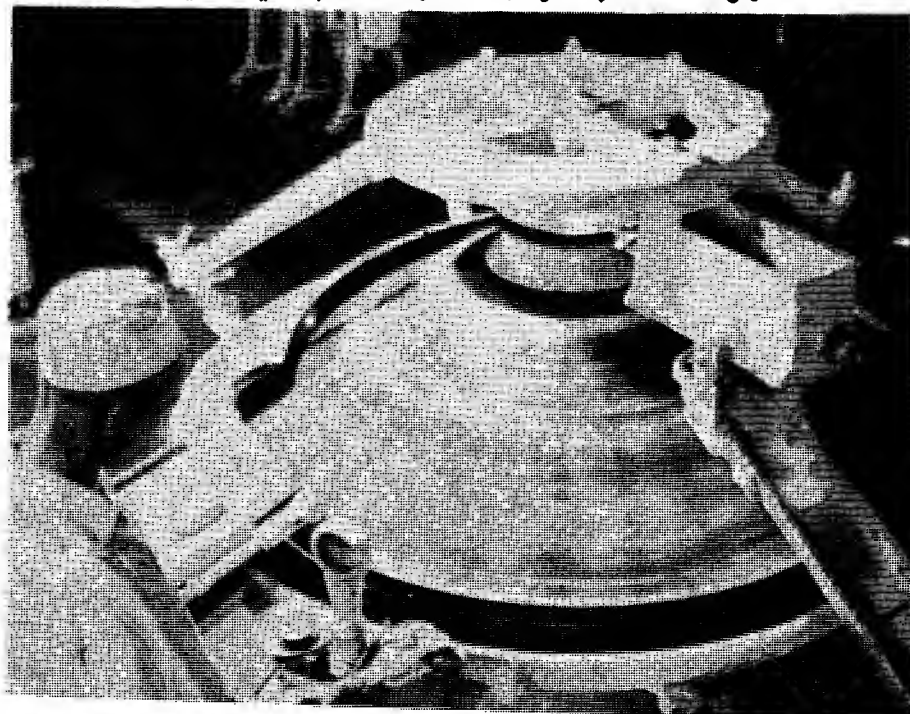
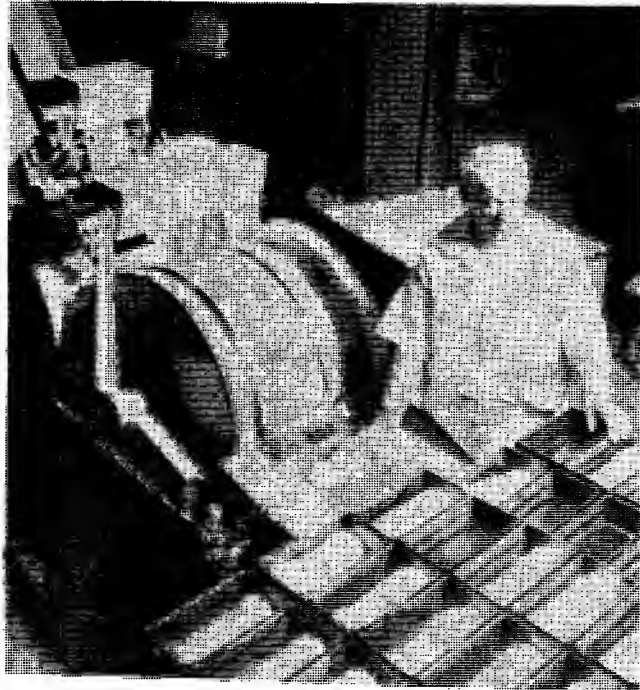
وهذا يوجد اليوم في أوروبا . وقد تذوقناه بسكوتاً ،  
وله طعم حسن .

ويلاحظ أن الخبز الأبيض يفقد بعض فيتاميناته ،  
وبعض أملاحه . ولكن أهل الغرب يضيفون الى دقيقه  
ما يعوضه ما فاتته من ذلك . ويسمى خبزهم اصطلاحاً  
Enriched Bread أي الخبز المدعم ، وهو خبزهم العادي ،  
لا سيما في الولايات المتحدة .

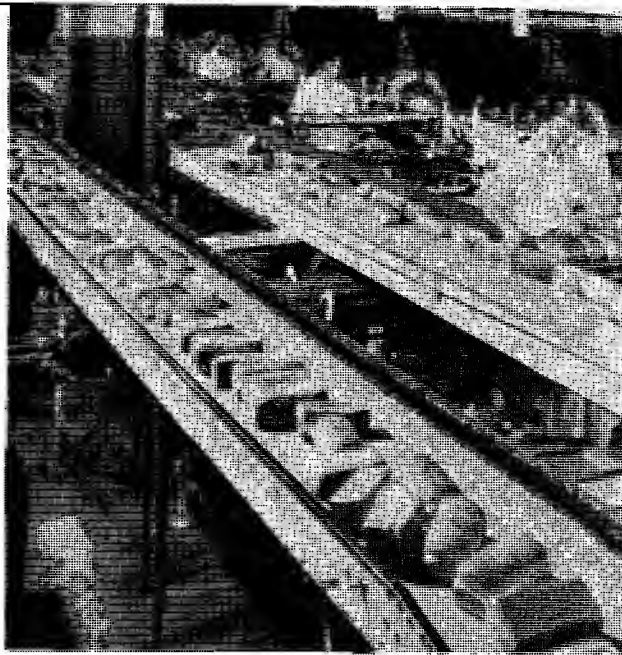
### صناعة الخبز

صناعة الخبز من الصناعات الخطيرة في البلاد

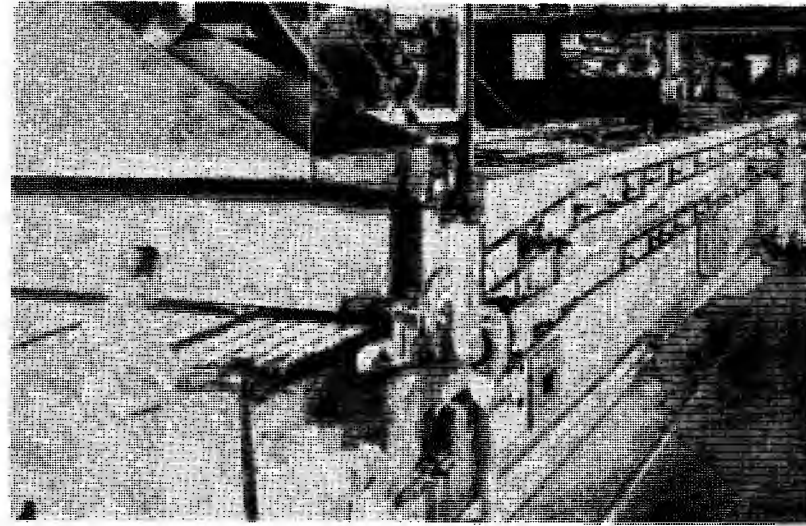
المكورات الدوارة ، وهي تدور بالرغيف المعجن بعد تقسيمه فتصنع منه كرة ، تسقط آخر الأمر في المجرى الظاهر في الصورة الى اليمين .  
ومن هناك تذهب فتفرطها اسطوانتان ، ثم تطوي الفطيرة الناتجة آلة أخرى فتصنع منها الشكل المألوف للرغيف الفرنجي .







الحزام المتحرك ، وهو يحمل الخبز بعد تمامه الى حيث يتبرد ويغلف آليا ويحمل الى الاسواق



الفرن ، وهو طويل ، وقد بلغ طوله ٢٠ قدما او يزيد ، وفيه تسير الصواني بالأرغفة من طرف الى طرف ، فلا تصل الى الطرف الآخر حتى تكون قد تم نضجها .

ثم هي تدخل آليا الى الفرن صفوفًا على صينيات متحركة ، تدخل في الفرن من طرف ، لتخرج منه من الطرف الآخر . وفي هذه الرحلة يتم نضج الرغيف . وهو يُحمّل بعد ذلك آليا كذلك على حزام متحرك الى حيث يبتعد .

ثم هو يلف بالورق ، تلفه الآلة فلا تمسه الأيدي .

### أحدث الطرق في الخبز والمخابز في القرن العشرين

تلك الطريقة الجديدة هي التي يسمونها بالتواصلية، وهي التي توضع فيها مكونات الرغيف في طرف من جهاز المصنع لتظهر آخر الأمر في الطرف الآخر من جهاز المصنع أرغفة جاهزة معبأة في الورق ، يأخذ العامل يراقب العملية وهي تنتقل من طور من الصناعة الى طور الى طور ، حتى يأتي الطور الأخير ، بالطريقة المعروفة بالذاتية Automatic . لقد ذوّتوا الطريقة فلم يعد يتدخل الانسان في شيء مما يجري ، الا أن يحدث خلل ميكانيكي. وبذلك اختصروا الزمن ، واختصروا الجهد . حتى الجهد الفكري ، ابطلوه ، فنام ، الا أن يوقظه توقف المكائن ، فيستيقظ ، وهو أقوى ما يكون عقلا وأعمق فكرا ، وأوسع افقا . فاذا تم الإصلاح ، نام الفكر مرة أخرى ، أو على الأصح هذا .

### في القسّامات

وتحمل العجينة حملا مكّنيا الى القسامات ، وهي تقسم العجينة الى أقسام لها وزن معلوم ينتج الرغيف المطلوب بالوزن المطلوب ، فلا يزيد ولا ينقص .

### في المكورات

ومن القسامات تذهب الأرغفة ، رغيفا بعد رغيف ، الى المكورات . وهي دوائر تدور ميكانيكيا ، ويدور فيها الرغيف العجين المنثور بالدقيق دورة حلزونية ، ينتهي عند رأسها بالسقوط في مجرى الى أسفل .

### الى صفيحة الرغيف

وقبل أن يذهب الرغيف الى الصفيحة المعدنية التي يرقد فيها ويدخل بها الى الفرن ، يمر بين اسطوانتين تفرطح عجينة فيكون كالفطيرة ، ثم الى مكنة تطويه بالشكل الذي يراد أن يكونه بعد الخبز .

### في الفرن

وقبل الدخول الى الفرن تترك الأرغفة في صفائحها المعدنية في خزائن ذات حرارة ورطوبة معلومة لتزيد اختمارا ، ولتزيد ارتفاعا .

## صخور الأرض أملاح

والحجر الأبيض ، الحجر الجيري ، الذي يُبنى به ، ليس الا كربونات الكالسيوم . اذن فهو ملح .

والصخور ، سيلكات الصديوم ، والبوتاسيوم ، والمغنسيوم ، والالمنيوم ، ومعادن كثيرة أخرى . أما السلكات فعنصرها السيليسيوم ، واكسيده الرمل المنتشر على سطح الأرض . وهو يمثل الجانب الحامضي في هذه الأملاح ، في هذه السلكات ، من نارية كالجرانيت والبالزت ، أو متحوّلة أو غير ذلك .

### ملح الطعام : حامض + قلوي

وملح الطعام ملح ، حامضه حامض الكلورديريك وأساسه عنصر الكلور ، وقاعدته الصودا الكاوية وأساسها الصديوم . فملح الطعام كلوريد الصديوم .

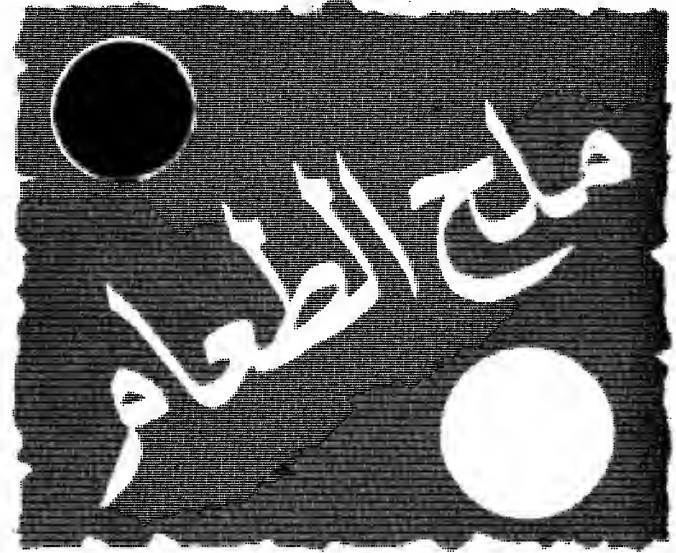
والطبيعة وهبتنا ملح الطعام هكذا متعادلا . وعرفنا نحن من أي شيء تعادل ، فرجعنا به في الصناعة الى أصوله . فاستخرجنا منه حامض الكلورديريك وهو من أشهر الأحماض ، واستخرجنا منه الصودا الكاوية ، وهي أشهر القلويات في الصناعة على الإطلاق .

### ملح الطعام ، قليله كثير الخطر

من أشياء هذه الدنيا الشيء القليل الحجم أو الوزن ، ولكنه الكبير الخطر . ومن هذه الأشياء ملح الطعام . وانك لتجلس الى المائدة ، فتذوق طعامك ، ثم لا تلبث أن تمتدّ يدك الى الملائحة لتصلح منه ان لم يكن به كفاية من ملح . والملح هو الشيء الذي وجوده أو افتقاده هو الفرق بين طعام مريء ، وطعام لا طعم له . طعام تحمد من بعده الله ، أو طعام تلعن وانت فيه الشيطان .

### الملح في الدم

وحاسة المذاق هذه ليست عبثا . انها من بعض حاجة الجسم ، ويكفي أن تعلم أن ملح الطعام من مكونات دمك الأساسية حتى يقنعك ما أقول . وانت قد تمرق العرق الكثير بالعمل ، ويزيد عرقك هذا حيث يقسو الحرّ في الحار من البلاد . ويفقدك العرق تفقد كذلك الملح ، لأنه يخرج مع العرق . فان كثر مقدار الخارج فهناك المرض ياتيک باغتيا . ولا يرد عليك الصحة أن تشرب الماء . بل أن الماء عندئذ يزيد نسبة الملح الذي في دمك قلّة ، وهذا سوء . وانما يردّ الصحة عليك أن تاكل ملحا . وفي البلاد الحارة توجد في الصيدليات جاهزة اقراص من الملح لتلافي هذا الحال عند وقوعه .



**وَأَسْمِيَّاهُ** ملح الطعام لنفرّق بينه وبين سائر الأملاح ، وهي أنواع كثيرة ، منها ما نستخدمه في حياتنا العادية مثل كربونات الصديوم ، وهي صودا الفسيل ، ومثل بيكربونات الصديوم ، ويتعاطاها الذي تعسر هضمه بسبب زيادة الحمض في معدته . ومنها كبريتات المغنسيوم ، وهي الملح الانجليزي الذي نتعاطاه مُسهلا . ومن الأملاح أنواع كثيرة نستخدمها في الصناعة ، وفي تسميد الأرض في الزراعة .

### عالم الجماد ، أملاح

والحق أن العالم غير الحي ، العالم اللاعضوي ، العالم المعدني ، سطح الأرض ، يتألف في عمومته من أملاح . والأملاح نتاج تزاوج بين جنسين آخرين كبيرين من المواد ، هي الأحماض ، والقواعد والقلويات .

ومن أشهر الأملاح كربونات الصديوم وهي نتيجة تزاوج أو تعادل بين حامض هو حامض الكربونيك ( ثاني اكسيد الكربون في الماء ) والقاعدة التي هي الصودا الكاوية ، وهي تكوي اليد ، أو تقلبها ، ولهذا تسمى بالقلوي أو القلوي .

وكبريتات النحاس ملح ينتج من تعادل حامض الكبريتيك ، وهو حامض أساسه الكبريت ، وقاعدة أساسها النحاس .

والملح الانجليزي ملح ينتج من تعادل حامض الكبريتيك وقاعدة أساسها المغنسيوم .

ويتضح من هذا على الفور أن العناصر ، منها ما يصلح أساسا لحامض ، ومنها ما يصلح أساسا لقاعدة .



مبلغ من المال كان يتعاطاه الجندي الروماني راتبا يشتري به ملحاً . ثم أطلق على كل راتب .

### الملح تجارة عظيمة

وتجارة القدماء في الملح كانت تجارة عظيمة . وفي إيطاليا كان طريق من أهم طرقها يعرف بطريق الملح ، لأن الملح كان يحمل الى الأسواق فيه . وطريق القوافل في الصحراء الكبرى ، كان طريق ملح .

### الملح عملة

ولندرة الملح كان يتخذ حيث تدر ، عملة يتعامل بها الناس . وقع هذا في أواسط آسيا في التبت . ووقع في أواسط افريقيا . ويصنعونه أقراصا ، فيقوم مقام الدراهم والدنانير .

وعند القدماء ، كان يطعم الطاعم مع صاحبه ملحاً ، فيكون هذا شارة الصداقة الدائمة والولاء .

### الملح كان من أسباب الثورات

وقامت على الملح في التاريخ خصومات ، وكانت من أجله اشتباكات . والثورة الفرنسية قامت لأسباب كثيرة ، لم يكن من أقلها ضرائب كانت تفرضها الحكومات على الملح . وفي الهند وقع العصيان المشهور «Indian Mutiny» عام ١٨٥٧ بسبب احتكار الانجليز للملح . لقد كان بمثابة من يحتكر الماء والخبز . كان الملح في تلك الأزمان القديمة عزيزا . وعز في بعض البلاد أكثر من بعض .

وعمل الحديد والفولاذ ، الذين يعملون أمام الأفران الكبيرة الحارة ، في أوروبا ، يتعاطون من الملح ما يستعيضون به عما فقدوا .

### الملح في المعدة

وحاجة الجسم من ملح تتضح عند ذكر الهضم . فمن مكونات السائل الهاضم الذي تصبه المعدة عند الطعام لتضمه حامض هو حامض الكلورديك . هو حامض الملح ، ومنه يستخرجه الجسم . وكالإنسان الحيوان . انه يطلب الملح ، فان لم يجد منه الكفاية طلبه لعلما حيث ما وجده . ومن البلاد ما ينثر فيها الملح تثرأ في المراعي ، قطعاً صغيرة ، لتأكله الماشية فيما تأكل .

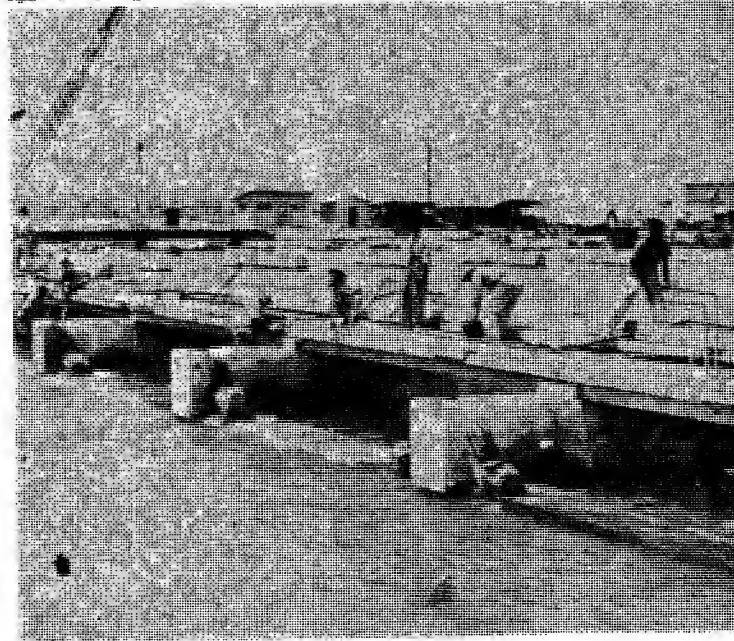
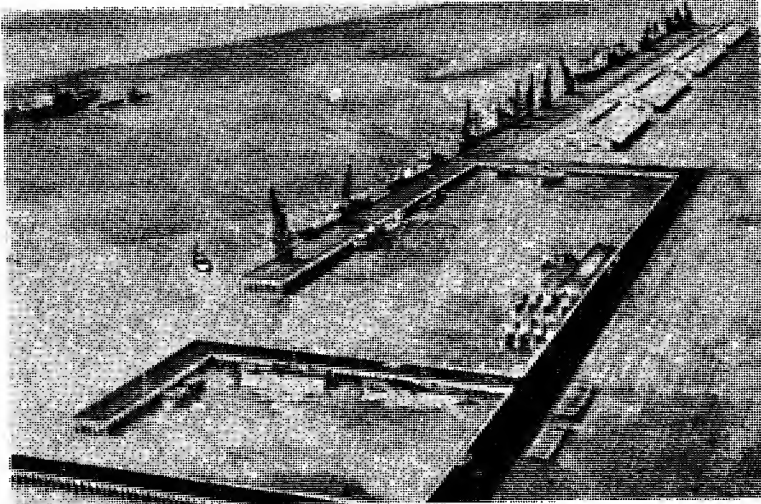
### الملح والطب الحديث

ومن الآراء الحديثة ما يقول ان فيما يأكل الأكل من لحم وخضر كفاية من ملح ، طبعاً ، وانه لا حاجة الى الملح يضاف عند الطبخ . وأنا قد أؤمن بما يقولون ، ولكن لا أرضاه عملاً . الملح ، الملح ، وعلى رأي هؤلاء الأطباء العفاء .

### الملح مادة مؤصلة في حياة الناس

والملح مؤسس في عادات الناس من قديم . ومن طريف ما يذكر ان مرتب الموظف ، أو اجر العمل ، ( الراتب ) ، هو بالانجليزية وبالفرنسية سالاري ، أو سالير . وتبحث عن أصلها فتعلم انه من « سال » . و « سال » هو الملح باللاتينية ، ثم تجد ان السالير هو

ميناء الكويت : من أهم مشروعات الانشاء والتعمير التي يجري العمل فيها الآن مشروع الميناء الجديد ، الذي رسا على شركة أمريكية بمبلغ ٢٤ مليون دولار ، وقد انتهى انشاؤه في يوليو - تموز - عام ١٩٦٠ . ويبلغ طول القناة الخارجية المؤدية للميناء ٢١ ألف قدم ، وعرضها ٥٠٠ قدم ، وعمقها عن الجزر الأدنى ٢٤ قدماً . أما حوض الميناء فيبلغ طوله ٤٠٠ قدم وعرضه ١٢٠٠ قدم وعمقه ٢٨ قدماً ، بينما يبلغ طول الرصيف عند المراسي ٢٥٠٠ قدم وعرضه ٢٠٠ قدم وعمقه ٣٣ قدماً ليكون صالحاً لاستقبال البواخر الكبيرة ، عدا رصيف آخر طوله ١٢٠٠ قدم لبواخر الحمولات الخفيفة ، وأرصعة أخرى للسفن الصغيرة . وسيزود بأحدث معدات الشحن والتفريغ والتخزين .



السميك ومنها الكنز . ومنها ما بلغ سمكه بضعة آلاف من الأقدام .

وسبيلنا الى هذه الطبقات حفر المناجم .

### تجهيز الملح

يجهز بالطريقة الباردة من ماء البحر ، وهي تبخير الماء بحرارة الشمس في مساحات من الأرض تحتجز لذلك ، وتسمى بالملاحات . أو هو يبخر في ملاحات تهيأ خصيصا لذلك . ويتركز الماء فيرسب أول ما يرسب منه الأملاح القليلة الذوبان ، مثل كربونات الكالسيوم ، وكبريتات الكالسيوم . وعندئذ يسحب المحلول المائي وحده الى مساحات أخرى . وتعود تفعل فيه الشمس فعلمها فتركزه فيخرج من الماء ملح الطعام . ثم يتلوه خروج املاح مرّة ، هي املاح البوتاسيوم والمغنسيوم . ولكن قبل رسوب هذه الأملاح المرة الأخيرة يسحب الماء وهي فيه ذائبة ، ويبقى ملح الطعام راسبا . ثم هو ينقى من بعد ذلك .

وملح الطعام يجهز على الأكثر من مائه ، لا بتركزه بحرارة الشمس كما وصفنا ، ولكن بالحرارة المصنوعة . . يبخار الماء الحار تجري أنابيبه في الماء المالح فيخرج منه بخار فيتركز .

ومن مناجمه يستخرج الملح صلبا ، بطريقة أشبه بالطريقة التي يستخرج بها الفحم من مناجمه . أو يرسل الماء الى طبقاته في الأرض ، فيذيب منه ، ثم يرفع ذوبه الى سطح الأرض بالمضخات .

### ملح المائدة

هذا ملح دقيق الحبات جدا ، غاية في النقاء .

ولكن هذه الغاية لها حدود ، تحتملها النفقات . ففي هذا الملح تبقى بقية ولو قليلة من كلوريد الكالسيوم وكلوريد المغنسيوم ( الملح نفسه كلوريد الصوديوم على ما ذكرنا ) . وهذان الملحان وأشباه لهما يمتصان الرطوبة من الجو ، فيترطب الملح . وتصبه أنت من ملاحه المائدة ، فلا ينصب من خروقتها .

من أجل هذا يضيف صانعو الملح اليه قليلا من كربونات الصوديوم وفسفات الصوديوم الثلاثي فيعملان في الملح المذكورين ما يجعلهما يكفئان عن اجتذاب رطوبة الهواء .

### أما بعد

أما بعد فهذه كلمة قصيرة يتعرف بها أكل الملح حقائق عما يأكل من ملح ، وليس في الناس الا له أكل .

### الملح في الصناعة الحديثة

وجاءت الصناعة الحديثة فأرخصت الملح ارخاصا كبيرا . ونتاج العالم منه يبلغ ملايين الأطنان كل عام . وهو ليس كله للطعام . ان الذي يستهلكه الانسان منه طعاما يبلغ نحو ٣ في المائة ، أما سائره فلحفظ اللحوم والأسماك والتبريد . وهو يدخل هو أو مشتقاته في صناعات كيميائية كثيرة ، وحسبنا ان نذكر الصابون ونذكر الزجاج .

ومن الملح نستخرج الفاز الأصفر الأخضر ، غاز الكلور ، وهو عنصر نعقم به الماء حتى يصلح شربا . ونعقمه في حماماته العامة ليصلح ماء استحمام .

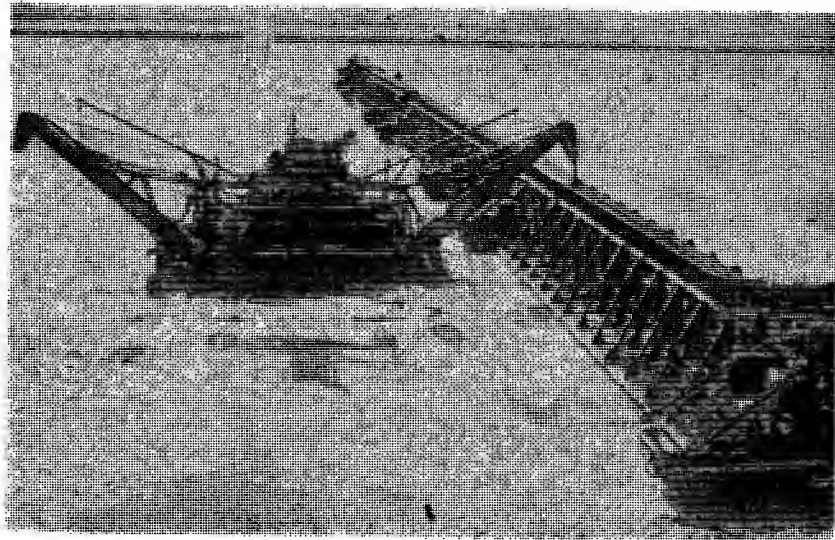
### مصادر الملح

ومصدر الملح الأكبر والأضخم ، والذي لا ينفد ، البحار والمحيطات .

وماء البحار به من الأجسام الذائبة نحو ٣٥ في المائة ، أربعة أخماسها ملح طعام . و «البحيرة المالحة» ، سلتيك ، الكبيرة بالولايات المتحدة بها ١٥ في المائة من الأملاح ، نحو أربعة أخماسها من ملح الطعام . والبحر الميت به من الأملاح نسبة هي ضعف نسبة الأملاح في تلك البحيرة ، الا أن ملح الطعام الذي بها لا يبلغ الا نحو الخمسين منها .

وهذه البحيرات مغلقة ، فالماء يجري اليها ، فيتبخر ، وتبقى الأملاح مركزة في الماء . والمصدر الآخر للملح الطعام بطن الأرض . وفي بقاع كثيرة من الأرض توجد رواسب من ملح ، طبقات ، منها

ملاحه مصنوعة . ينشر فيها الماء الملح فيتبخر . وهذه الآلة تنقل ذوب الملح من مكان الى مكان وفقا للتبخر والترسب الحادث .



وكذلك تختلف نظرة الطبيب ، ونظرة العالم ، العالم  
النباتي .

حتى اللغوي ، قد يكون له في موضوع هذا الفول  
حديث .

حتى المؤرخ له في موضوع هذا الفول ما يقوله .

### ما يقول رجل التاريخ

ولو أننا بدأنا برجل التاريخ لعلمنا منه أن الفول  
السوداني ليس عريقا بين أهل الدنيا القديمة ، أوروبا  
وآسيا وأفريقيا . فهو لم يعرف بها إلا بعد اكتشاف  
أمريكا ، وعلى الأخص بعد وصول الأسبان الى مناطقه في  
في المكسيك كذلك .

ومن مواطنه هذه الأولى ، فيما أسموه بالعالم  
الجديد ، انتقل الى العالم القديم ، وزرعته الهند وزرعته  
الصين ، وزرعه كثير من مناطق افريقيا .

### ما يقول التاجر

واذا انتقلت الى التاجر لعلمت منه من أين  
يشتبض الفول السوداني اليوم ، ولعلمت أن أكبر دول  
تنتج الفول السوداني اليوم هي الهند والصين ، ودول  
غرب افريقية ، والولايات المتحدة . ولعلمت أن الفول  
ليس صنفا واحدا ، وإنما هو صنوف ، وفي الولايات  
المتحدة صنفان يتميزان ، الفرجيني ، وهو كبير ،  
والاسباني وهو دونه ، وهناك ثالث .

ويقول لك التاجر أن قرن الفول يحتوي عادة على  
حبتين ( بذرتين ) أو ثلاث حبات .

### ما يقول الصانع

وتمضي الى الصانع تسأله عن هذا الفول فتعلم منه  
أنه يقوم بمصره لينتج منه الزيت ، وهو زيت للمائدة حل  
محل الكثير من زيت الزيتون . وفي الولايات المتحدة



للرجل العادي ، ليس الفول السوداني إلا طعاما  
يؤكل حين يستحب ، أكل البندق والجوز ،  
تسلية ، أو تصبيرة حتى يجيء موعد الطعام .

ولكن نظرة الفلاح الى الفول السوداني تختلف عن  
نظرة الرجل العادي .

وكذلك تختلف نظرة التاجر .

وكذلك تختلف نظرة الصانع .

وفي الولايات المتحدة ، اذا جاء اوان الحصد ،  
حصدوا النبات كله فأخرجوه من الأرض بمقدار ما  
يتعمق المحراث فيها ، وهو محراث ميكانيكي ، وسوف  
تعلم أن قرون الفول السوداني ترقد عند الحصاد في بطن  
الأرض ، خافية .

والزارع الأمريكي يطعم النبات ، بعد فصل قرون  
الفول عنه ، الى المواشي ، فهو غذاء طيب .

وبعضهم يزرع المساحة من الفول السوداني ، فاذا  
جاء وقت حصادها ، أطلق فيها الخنازير فتقوم بنش  
الأرض ، واستخراج الفول ، وأكله غذاء طيبا ، يستحيل  
في اجسامها الى لحم له في اسواقهم ثمن .

### ما يقول الطبيب

وحتى الطبيب له في مجال الفول مقال . ان الفول  
السوداني عنده من اكرم الأغذية ، فيه اصول الطعام  
الثلاثة : البروتين ، والنشا ، والدهن . ومع هذه حسن  
الطعم ، ومذاق الطعام عامل في الأغذية غير قليل ، وهو  
يحسب عندما تحسب قيمتها الغذائية .

سل اهل الحلوى عنه ، والطابخين ، تجدهم  
يدخلونه فيما يسوّون من ذلك ، سواء في الأسواق ، او  
في البيوت .

واللوز والجوز والبندق كلها مستحبة . ولكن الفول  
السوداني قد ينوب عنها . ولولا رخصه لحسب كثير من  
الناس انه احسن طعاما من هذه الأجواز .

### ما يقول اللغوي

وهنا يأتي دور اللغوي . اللغوي الافرنجي .

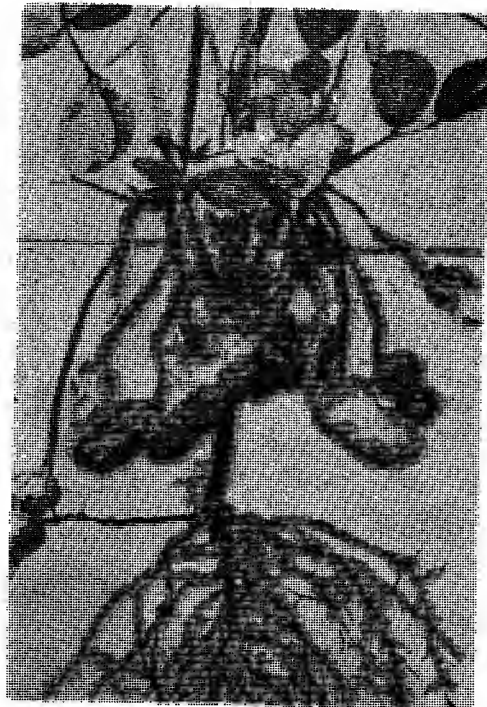
ان الافرنج لا تسميه فولا . انهم يسمونه جوزا  
Peanuts, Ground nuts . وقد اخطاوا علما . فما هو  
بجوز . انه في صنوف النبات فول . انه من البقول .

يطحنونه طحنا لينتجوا ما يسمونه « بزبدة الفول »  
ويستهلكون في ذلك نصف محصولهم .

ثم هو يستخدم في الولايات المتحدة وغير الولايات  
المتحدة طعاما ، وغالبا بعد تحميصه لأن التحميص يخرج  
له صفات تحمد في فم الطعام .

### ما يقول الفلاح

وانت تسال الفلاح فتعلم منه ان خير تربة لزراعة  
الفول السوداني هي التربة الصفراء ، الرملية ، سهلة  
التفكك ، سهلة الصرف . وان الفول يتم نماءه في نحو  
٥ اشهر فما فوقها ، في جو دافئ ، وأنه لا بد له من  
مطر ، بين ٢٢ ، ٢٤ بوصة ، او ري من ماء جار .



صورة نبات الفول السوداني، جثنا بها هنا تظهر  
للقارئ فيها الانتفاخات التي بالجذر ، تلك ،  
بسبب غزو ميكروب ارضي يدخل الى الجذر ،  
ويصنع من الهواء سمادا ، هو الأذونات ،  
ينفع النبات .

ولكنه يدفع الثمن

ذلك أنه بكثير ، يستطيع ان يصنع من آزوت الهواء ، ومن الأكسجين ، ومن عنصر من عناصر الأرض كالپوتسيوم ، يصنع ملحا آزوتيا كآزوتات البوتسيوم . والآزوتات هي السماد العضوي الكيماوي الشهير الذي يسد الفلاح به أرضه .

وليس نبات الفول هو وحده الذي يصنع هذا ، فيترك هذا السماد في الأرض لينتفع به النبات الذي سوف يأتي .

ان الافوال تصنع هذا . والبسلات .

والبرسيم من اشهرها . انه يزرع في الأرض لأغراض منها تسميد الأرض ، ويزرع بعد البرسيم القمح او الذرة مثلا ، في الأرض ، فيطيب محصوله ويكثر .



نبات الفول السوداني ، وترى فيه السيقان ، والزهر ، والثمر ( الفول نفسه ) وقد اندفن تحت الأرض .

ويعتذر اللغوي الافرنجي عن ذلك بأن الناس عرفوه قبل التقسيم النباتي ، واعتمدوا على المذاق ، فمذاقه مذاق الجوز .

واذن صح ما قلناه من انه لولا الرخص لارتفع الى مقام الجوز .

### ما يقول النباتي

بقي قول العالم النباتي ، وقد جعلناه اخيرا لانه قول طويل . ولكننا نختصره .

فهو نبات لا يرتفع عن الأرض كثيرا ، وقد يمتد .

وله زهر اصفر ذهبي .

وهو نبات به امران طريقان يذكران فيحمدان .

### نبات يدفن ثمرته في الأرض

اولهما ان زهرته بعد ان تتلقح ، وينضمر ورقها الزاهي ، تأخذ تميل الى الأرض ، ويطول العمود الرائد الذي يحملها لكي تنال الأرض . فاذا بلغت دفتت نفسها في التربة حتى تختفي . وبها بالطبع البذور . وبها قرن الفول او ما سوف يتم نماء فيصبح قرن فول ، فول سوداني .

وفي هذه التربة يتم نماء هذا القرن . ولولا دفنه هكذا ما تم .

ظاهرة عجيبة، ان لا تنضج ثمرة نبات الا اذا دفتت في الأرض دفنا .

ومن اجل هذا كان ثمر الفول السوداني ، في الأرض ، لا على شجر في الهواء، كسائر الثمر من اضرابه: كالفول ، والبسلة ، وسائر البقول الذي هو منها .

### نبات يسمد الأرض لسلفه

#### من النباتات

اما الامر الطريف الثاني الذي يذكر عن هذا النبات فيشكر ، فهو ان جذوره ، تلك التي خفيت في الأرض . تتكون فيها انتفاخات بسبب غزو مكروب أرضي يعيش فيها . انه يعيش على ما يأخذه من هذه الجذور من طعام .





- أشجاره - كالنخيل - ذكر وأنثى
- تُعمر - أحيانا - ٣٠٠ سنة
- تبلغ "سن الرشده" بعد الأربعين

السنة الواحدة .. وقد حدث هذا لأشجار بجوار حلب.

والشجرة الأنثى مدلة - فهي تعطي ثمارها ابتداء من شهر سبتمبر حتى ديسمبر، وبعدها تستريح سنتين كاملتين تقريبا لا تنتج خلالهما كيلو أو اثنين ، وفي السنة التالية تبدأ في إعطاء الثمر بكثرة مرة ثانية .. أي أنها تعمل سنة وتستريح سنتين .

ان الفستق - أو حب الفهم كما يسمونه - من الثمار التي لها قيمة غذائية مرتفعة .. فالكيلوجرام الواحد منها يحتوي على ٦٧٠٠ وحدة حرارية ، بينما لا يحتوي الكيلوجرام من اللحم على أكثر من ٢٥٠٠ وحدة حرارية !

وبيع الفستق مملحا ومجففا في المدن البعيدة عن أماكن زرعها ، أما في المدن القريبة فيؤكل نيئا أو أخضر ، وتكون الثمرة في هذه الحالة داخل غلاف أحمر رقيق ، يزال هو والقشرة اللينة الأخرى .

وبعض ثمار الفستق تجدها مفتحة وبعضها مغلقة . والنوع الأول يتفتح تلقائيا على الندى والرطوبة في الليالي القمرية ، ويسمع المزارعون أصواته وهو يتشقق على الشجرة ..

أحب « المكسرات » وأغلاها ثمننا ..

لقد عشت وسط ١٧٠ ألف شجرة فستق تحيط بمدينة حلب بشكل غابة كبيرة .. لأروي لك كيف يزرع الفستق .. وكيف ينمو؟

ينمو الفستق على الأشجار - مثله مثل باقي الثمار - في المناطق الشديدة الحرارة صيفا ، والقارسة البرودة شتاء .

وأشجار الفستق ، كالنخيل منها الذكر ومنها الأنثى ، والأنثى هي التي تعطي الثمار بكميات وفيرة بعد تطعيمها .. وهذه الأشجار لا تحتاج الى عناية كبيرة من المزارع فهي تنمو في الأراضي الكلسية ، وعندما تكبر الشجرة وتثمر تقع بعض ثمارها على الأرض ، فتنبو شجيرة صغيرة من الشجيرات من تلقاء نفسها وتكبر ، لتشتل وتطعم بعد مرور ١٢ سنة على ظهورها .

وبعد مرور أربع سنوات من التطعيم تبدأ الشجيرة بإعطاء الثمار ، ولكن ليس بكميات تجارية . فشجرة الفستق من الأشجار العمرة التي يعيش بعضها ٣٠٠ سنة ، وهي لا تبلغ كامل نموها ولا تعطي كامل إنتاجها الا عندما تصل الى ما فوق سن الأربعين ، وفي هذه السن تعطي الشجرة الواحدة - الأنثى - ٣٤٠ كيلوجراما في

# الشكلاكة

## والكاكاو

الشكلاكة طعام محبب إلى النفوس ، فيه متعة ، ومع المتعة غذاء . يتعاطاه الألوفا المؤلف من الناس ، أقراسا ، أو الواحا ملفوفة بالورق الفضي ، وأكثرهم لا يعرفون ما أصله وما فصله .

والذين عرفوا الشكلاكة من الناس طعاما ، لا شك عرفوا الكاكاو شرابا ساخنا محلى ، فيه أيضا متعة ومنه غذاء .

والحق أنهما شيء واحد ، أو هما يكادان أن يكونا . أصلهما جميعا واحد . أن البن طحين بذرة لشجرة ، وهي تحمض قبل طحن .

وكذا الشكلاكة ، وكذا الكاكاو ، كلاهما من طحين بذرة لشجرة ، وهي كذلك تحمض من قبل طحن .

### الشجرة

والشجرة تعرف بشجرة الكاكاو ، وقد تسمى أيضا بشجرة الشكلاكة .

والكاكاو Cacao لفظ إسباني ، مأخوذ من اسم هذه الشجرة في موطنها الأول ، من الهنود الحمر ساكني المكسيك ، أولئك الذين عرفوا بقبيل الأزتيك Aztec

وأحسن أنواع الفستق هو « العاشوري » ذو حصول الوفير المنتشر في حلب ، والذي يتشقق طوليا في الليالي الرطبة ، بعكس ( العليمي ) فثمرته كبيرة لكنه لا يتشقق . وهناك أنواع أخرى متعددة مثل ناب الجمل - والقرش - والمرواص - والباتوري . وغيرها .

وينتشر الفستق في سوريا ولبنان والعراق . .

وسوريا هي أكثرها إنتاجا وتصدر كميات من الفستق الحلبي إلى أوروبا وأمريكا تصل إلى ٥٠ طنا سنويا تقريبا كما يصدر جزء آخر إلى لبنان . . بينما يقدر محصول الإقليم كله بنحو ٣٠٠ طن سنويا ، وهذا الرقم خاضع للتقلبات الجوية والرياح ، فمثلا هبط الرقم في عام ١٩٣١ إلى ٢٢ طنا فقط بسبب الثلوج الكثيرة التي تساقطت مما قضى على المحصول .

أما الفستق في لبنان فما زال في دور النمو . وقد استورد المزارعون اللبنانيون كميات كبيرة من شتل ومطاعم الفستق الحلبي ، وطعموا بها أشجارهم وأشجارا أخرى تسمى « البطم » فأنت بنتائج ممتازة ناجحة . . ومن المنتظر أن تظهر باكورة الإنتاج اللبناني على نطاق تجاري واسع في خلال السنين القليلة القادمة .

أما العراق فينمو فيه الفستق بكميات وفيرة في الشمال حول مدينة الموصل وشمال بغداد .

ويقطع الفستق من فوق الشجرة عند الفجر ، بشكل عناقيد كبيرة تفرط بعد انزالها باليد ، لترسل كميات منها إلى الأسواق المحلية فتباع نيئة خضراء . . وأهل حلب مثلا لا يشترون أبدا ثمارا مضى على قطفها يوم بل يصرون على شراء محصول اليوم نفسه . .

### تعليب الفستق

أن الفستق من الثمار التي لها قيمة غذائية كبيرة وأقبال الناس وحبهام له ، يكونان منه ثروة قومية يجب تشجيعها وتنميتها . .

أن أمريكا تصدر للشرق الأوسط الفول السوداني ، واللوز ، والجوز مملحا داخل علب مقللة ، تباع في أسواقنا ، بينما محصولنا من الفستق يفوق جميع هذه الأصناف جودة ، وطعما ، وتغذية فلماذا لا نفتح مصنعا « لتعليب الفستق » مثل تعليب الفاكهة والخضراوات ؟!

أن هذا المشروع من المشاريع الناجحة التي يجب التفكير فيها والعمل على تنفيذها ، حتى تصبح « حبة الفهم » منتشرة في جميع أنحاء العالم داخل علب معدنية مقللة ، مصنوعة في سوريا ، ولبنان ، والعراق .



وهم سكنوا في أمريكا قبل كشف كولبس لها واتخذوا من الكاكاو شرابا . واللفظ الأزتيكي هو كاكاو كاتل Cacaucatل وحرّف الانجليز هذا الاسم فصار عندهم كوكو Cocoa . وهكذا هم ينطقون اسم هذا الشراب المألوف عندهم .

ولقد كشفنا بذلك عن موطن هذه الشجرة . واذن فالمصدر الذي جاء منه الكاكاو وجاءت الشكلاتة أول مرة ، ذلك أمريكا الاستوائية .

ونقل الناقلون بذور هذه الشجرة الى أفريقيا الغربية الاستوائية ، فنجحت زراعتها نجاحا عظيما . وأصبحت هذه المناطق الأفريقية تنتج ثلث حاجة العالم من بذور هذه الشجرة ، وتنتقل البذور الى الدول

شجرة الكاكاو ، وهي تطول حتى تبلغ نحو ٤٠ قدما ، ولكنها تقلّص ليقف طولها ما بين ١٥ الى ٢٠ قدما ، ليكثر ثمرها ، ولتطوله يد الحاصد . وأوراقها كبيرة رفيقة صليقة ، تميل الى الحمرة والشجرة صغيرة ، وتخضر وهي كبيرة . وهي تخرج زهرا أبيض في حمرة ، يخرج مجاميع من الجذع مباشرة ، أو من فروع الشجرة . ومن الزهر يخرج الثمر . وفي الصورة ترى الرجل يقطع الثمر بمصا طويلة في آخرها سكين عريضة معقوفة .



الصناعية الغربية والى الولايات المتحدة خاصة ، لتصنع منها الشكلاتة والكاكاو . وغانا ، وهي بعض هذه المناطق الأفريقية ، نصف إيرادها من هذه البذور . وانخفضت أثمانها في السنوات القريبة فكان انخفاضها على اقتصاد غانا نكبة .

وبالطبع لم يعرف الكاكاو في العالم القديم مشروبا ، ولا الشكلاتة حلوى ، الا بعد كشف أهل الغرب للعالم الجديد ، أمريكا . وقد صار الكاكاو شرابا مألوفاً في إسبانيا في نحو عام ١٥٨٠ م . ودخل الى إنجلترا وفرنسا في نحو منتصف القرن السابع عشر . وأقيم أول مصنع له في الولايات المتحدة عام ١٧٦٥ . وازداد وارد الولايات المتحدة منه قرنا بعد قرن ، حتى بلغ وارده السنوي عام ١٩٥٠ من الأرتال ٧٠٠ مليون رطل . والأمريكان من أكبر الأمم صناعة للشكلاتة والكاكاو ، أو لعلها أكبرها ، وهي لا شك أكثرها استهلاكاً .

## الثمرة

وثمر شجرة الكاكاو كالخيار شكلا ، وتخرج من جذع الشجرة مباشرة ، أو من فروعها مباشرة . والحاصدون لها ذوو خبرة ، فهم لا يحصدون الا الذي تم نضجه من الثمر . وهم يقطعونه من شجرته بأسلحة حادة . ويقوم النساء والأطفال بجمع الثمر في أكوام كبيرة . ويقوم الرجال بشق الثمر بالطول ، ويقوم النساء والأطفال عادة من ورائهم باغتراف البذور من قلب الثمر المشقوق ، ورمي قشره وما انطوت فيه البذور من لباب سائل ، لا يلبث أن يتجبن عند مسه الهواء .

## البذر ، وتخميره ، وتجفيفه

وينشرون البذر ، وهو بيت القصيد ، على مساحات واسعة من الأرض ، ويجعلون تحته من ورق الشجر فراشا ، وفوقه غطاء ، وعندئذ تبدأ في البذر عملية تخمير تطول ما بين يومين الى تسعة أيام ، وفي هذه العملية تحدث في باطن البذرة تغيرات كيميائية تعطيها الطعم المطلوب والنكهة المحبوبة ، وينفصل بها كذلك لب البذرة عن قشرتها . ولون البذر يتغير من الأبيض الى اللون الأسمر ، لون البن . بعد ذلك تنشر البذور من جديد لتجف في الشمس ، وتعبأ في الزكائب ، وتحمل الى المخازن لحين ارسالها الى حيث يصنع منها الكاكاو ( المسحوق ) والشكلاتة .

وهنا تنتهي الزراعة لتبدأ الصناعة . وكثيرا ما تكون بين مزارع الكاكاو ومصانعه البحار الواسعة .

ثقيلة من الفولاذ . وهذا السحق ، اذ يطحن اللب، يذيب ما في اللب من دهن ، هو دهن الكاكاو المعروف ، وذلك بسبب الحرارة التي تصحب السحق ويبرد الناتج فيكون ذا مزاج بين الصلب والسائل .

فهذا يضغط في عصارات تخرج منه الكثير من دهنه، ويتبقى منه بعد ذلك مادة تنصب في قوالب لتكون أقراصا ، ومن هذه الأقراص يصنع الكاكاو ، أو الشكلاتة .

ولصناعة الكاكاو تطحن هذه الأقراص ، ثم تخل ، ويعاد طحنها ونخلها حتى تنعم ، ويضاف الى هذا الطحين اللين الجاف والسكر ، ثم يعبأ في اكياس من الورق توضع في علب من الصفيح .

فهذا هو الكاكاو الذي نشتريه من الأسواق ونصنع منه الشراب المعروف .

وهذا الطحين به ١٨ في المائة فقط من وزنه من دهن ، لاننا لا ننسى أننا في العصارات أخرجنا أكثر دهن البذور ، وحصلنا على المادة المعروفة تجاريا بزبد الكاكاو Cacao Butter .

بذور الكاكاو ترش بالماء ، ويدور عليها العمال هرسا بأرجلهم ليذهبوا عن البذور ما جف عليها من لباب، وهي طريقة تصقل بها البذور كذلك .



ثمرة الكاكاو ، ولها شكل الخيار ، طولها بين ٨ و ١٥ بوصة ، وقطرها بين ٣ و ٤ بوصات . وهي تنضج في نحو ٤ أشهر ، ويتغير أثناء ذلك لونها أكثر من مرة . وفي الثمرة الواحدة ما بين ٢٠ الى ٥٠ بذرة . والبذرة لونها أبيض ذو اصفرار ، وشكلها شكل اللوز . والبذور يحتويها في قلب الثمرة سائل لا يلبث عند تعرضه للهواء أن يتجمد فيصبح لبابا أبيض . وفي الصورة الثمر يشق الرجل واحدة منه بالطول بالسكين .

### تحميص البذور

وتبدأ الصناعة بتحميص البذور .

وهي تجري في محامص لها شكل الطبل ، دوارة . والتحميص عملية دقيقة كتحميص البن أو أشد دقة . وعمادها الخبرة .

وفي التحميص يخف قشر البذرة ويهش ويصبح التخلص منه سهلا بتيار من الهواء . وينفصل لب البذرة، وهو أثقل ، ومنه يصنع الكاكاو والشكلاتة على السواء .

### صناعة الكاكاو

ونقصد المسحوق الذي يباع في العلب ويصنع منه المشروب المعتاد بغليه في الماء ثم تحليته .

يسحق لذلك لب البذور سحقاً ، بين اسطوانات

## صناعة الشكلاطة

وهي صنوف عديدة .

نذكر منها الشكلاطة الشائعة المعروفة بشكلاطة اللبن

Milk Chocolate .

فهذه تصنع من طحين الكاكاو الذي سبق ذكره ،  
يضاف اليه السكر ، وينخل حتى يصير في نعومة دقيق  
الخبز الأبيض . ثم يضاف اليه شيء من زبد الكاكاو ،  
وأشياء أخرى تعطيه طعما مستطابا ونكهة ، ثم يعاد هرس  
كل ذلك حتى يبلغ النعومة الفائقة المطلوبة ، ثم يُصب  
دافئا في قوالبه ، وتُمرّر القوالب بعد ذلك في خزانات  
للتبريد .

بعدئذ تُغلّف قطع الشكلاطة في صفائح رقيقة من

الألومنيوم ، وتغلّف من بعد ذلك في الورق .

## كيمياء الشكلاطة والكاكاو

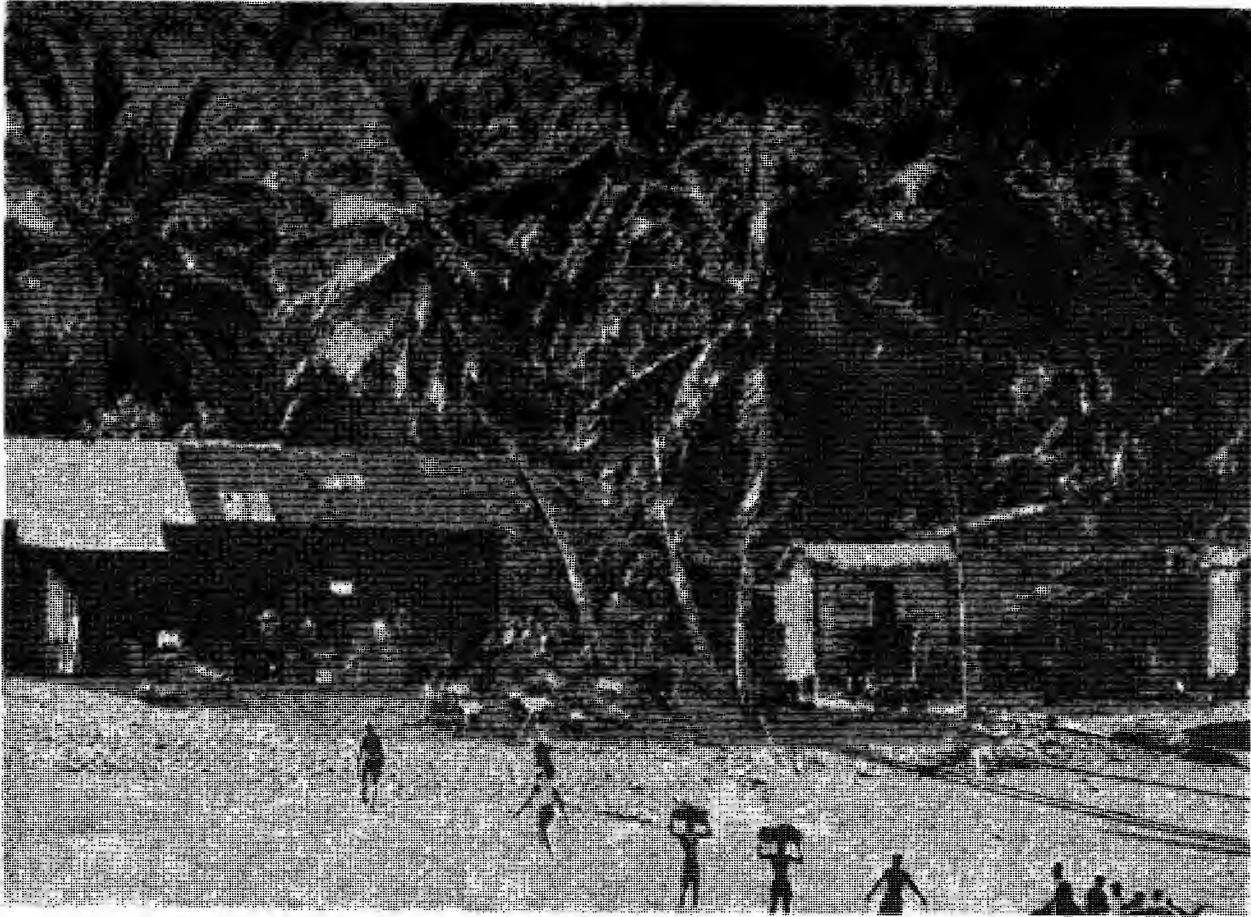
ان المادة الناتجة من طحن بذور الكاكاو بعد  
تحميصها ، تلك التي منها بدأنا صناعة الكاكاو  
والشكلاطة ، هذه المادة بها نحو ٥٦ بالمائة من الدهن أي  
زبد الكاكاو ، وبها نحو ١٠ بالمائة من البروتين ، ونحو ٢٠  
بالمائة من السكريات .

وبها عنصر فعال هو الثيوبرومين Theobromine  
بمقدار نحو ٥١ بالمائة ، وهو عقار منبه ، وبها من  
الكافئين شيء بسيط جدا ، ٨ من عشرة آلاف ، وهو  
المنبه المعروف في القهوة .

ونلاحظ أن الكاكاو به من الدهن اقل مما بالشكلاطة

فهو اسهل هضما .

العمال يحملون بذور الكاكاو في زكائب على رؤوسهم ، الى قوارب في الساحل الضحل ، وهذه تحملها الى سفن الشحن في جوف البحر.





تجمع ثمرة البن عندما تصبح ناضجة  
حمراء وذلك باليد ، ثمرة من بعد  
ثمرة ، بأيد خيرة في القطف ، ثم  
لا تقتطف غير الثمرة الناضجة .



مع الطعام من الشراب .  
والأصل في الشراب الماء الفراح .

ولكن الانسان ما برح منذ الخليقة يتفنن في  
الأشربة ، ويجرب في سبيلها نبات الأرض وثمراته . وقد  
اهتدى الى الكثير . ولكن شاع مما اهتدى اليه القليل .

وتقسمت الأشربة الى أشربة مختمرة ، والى أشربة  
ساذجة بسيطة . أما الأولى فتنتج عن اختمار ، فيها  
كحول يدخل الى الرؤوس فيلعب بها . وأما الثانية  
فتدخل في البدن تروي وتوقظ وتنعش .

ومن هذه الأشربة الأخيرة الشاي والقهوة والكافو  
وشراب الليمون ، وشراب العرقسوس ، وتمر الهند ،  
والدارصيني أو القرقة ، ولا ننس البن شرابا . وهي  
تشرب ساخنة وتشرب باردة على ما تعود الناس .

ولكن بلغ مبلغ الصدارة من هذه الأشربة عند  
الناس ، شرابان اثنان : الشاي والقهوة .

والناس تشرب الشاي أكثر من شربها القهوة ، ومع  
هذا فالبن أكثر خطرا من الوجهة التجارية ، فقد وصل  
إنتاج العالم منه في العام الى ٣٠٠٠ مليون رطل ثمنها  
أكثر من ٥٠٠ مليون دولار .



## القهوة

### كيف انتشر شربها ؟

القهوة ، وهي شراب البن ، لفظ عربي معناه اللبن المخض . أو هي الخمر . ولعلها سميت الخمر لأنها لما تأصل شربها في العرب ، كان يدار بها في الماعون على الشارين فكانما هي الخمر . وهي لما بدأت في العرب عارضها قوم بحجة أنها مسكر ، ورحب بها آخرون . وانتشارها بين العرب وفي العالم لم يبدأ الا منذ بضعة قرون .

وانتقل شراب القهوة الى أوروبا في القرن الميلادي السادس عشر والسابع عشر .

واشتهرت مقاهي لندن خاصة Coffee Houses في منتصف القرن السابع عشر ، وكانت مراكز يجتمع فيها اهل الادب واهل السياسة ، واخيرا رجال الأعمال . ولم يختتم القرن السابع عشر او يكاد حتى كانت المقاهي قد انتقلت من أوروبا الى الولايات المتحدة ، الى نيويورك وفيلادلفيا خاصة .

واللفظ الافرنجي Coffee او Café قريب النسب باللفظ العربي قهوة .

### زراعة البن

تزرع شجرة البن على ارتفاعات من الأرض ، تتراوح بين ١٥٠٠ و ٦٠٠٠ قدم ، وأحسن البن هو الذي يأتي من الشجر المزروع على ارتفاع بين ٣٠٠٠ و ٦٠٠٠ قدم ، فعندئذ تكون في البن النكهة المستطابة . والشجرة تحتاج الى جو دافئ رطب ، ومن أجل هذا تفضل لها التلال والمناطق الجبلية . وهكذا هي اليمن .

وشجرة البن تستنبت من البذور مباشرة ، او من طي فرع من فروع الشجرة حتى يمس الأرض ، ثم دفن طرفه في التربة ، وتركه فيها . وبعد نحو ٤ أشهر

وفي العقد الماضي من السنين استهلكت الولايات المتحدة وحدها نصف محصول العالم من البن . والبرازيل تنتج نصف هذا المحصول العالمي .

### استزراع البن

#### أين بدأ ، وإلى أين وصل ؟

المشهور أن البن شجرة أصلها بلاد الحبشة ، ثم انتقلت الى جنوب الجزيرة العربية . وكان مصدر العالم من البن ، بلاد اليمن ، وذلك الى ختام القرن السابع عشر الميلادي . ثم انتشرت زراعته الى جزيرة سيلان ، وإلى جاوة في اندونيسيا . ثم الى جزر كثيرة في أمريكا وكذا الى المكسيك . واستبدلت اليمن بالبن زرع القات ، فكان من ذلك استبدال شر بخير كثير .

والآن استمع الى ما صنع رجل واحد لينقل شجرة واحدة من البن ، هي أصل انتشاره في العالم الجديد ، الى أمريكا :

كان هذا الرجل ضابطا بحريا ، شابا فرنسيا ، عين في جزيرة مرتينيك . وكان اسمه دي كليو De Clieu وزار فرنسا في عام ١٧٢٣ . وفيها علم أن الهولنديين نقلوا زراعة شجرة البن من جزيرة العرب الى جزر الهند الشرقية . وكان لا يوجد في باريس كلها غير وحدات قليلة من هذا النبات : في القصر الملكي ، قصر لويس الخامس ، في بيت من الزجاج مَدَقًا . حصل الضابط من هذا النبات على شجيرة غاية في الصغر ، حملها معه الى مرتينيك . وقال في وصفه للرحلة انه كان يقاسم هذه الشجيرة نصيبه من ماء الشرب حتى تبقى حية . ووصل الى الجزيرة واستزرعها . وفي عام ١٧٧٧ ، بعد ٣ سنوات من موت هذا الضابط اليقظ الباسل ، أحصوا ما في الجزيرة من شجر البن ، فكان ١٩٠٠٠٠٠ شجرة .

شجرة بن لا شجرة قات .



شجرات بن حديثة العمر في مزرعة بكينا . أما الأشجار الطويلة التي زرعت بينها فلتعطيها حماية من الظل حتى تكبر .



ثمرة البن منشودة على سطح من الأرض مهتد  
لذلك ، وترى العمال يحركون الثمرة من حين  
لحين حتى تجف من كل جوانبها . وهي تحتاج  
للجفاف من اسبوعين الى ثلاثة اسابيع .

أما البذرة ، وهي حبة البن ، فصعبة المكسر ،  
ولونها أخضر ذو أزرقاق .

### حصاد البن

في بعض البلاد يترك الثمر على الشجر حتى ينضج  
ثم ينكمش ويبدأ يتساقط ، وعندئذ يهزه الزراع ليسقط  
على أغطية مفروشة فوق الأرض .

ولكن البن الجيد يقطف باليد قطفا عندما يبلغ الثمر  
درجة من النضج كافية . ولا يقطف الا الثمر الناضج .  
واذن تتعدد القطفات .

والشجرة الواحدة تنتج في المتوسط ما بين رطل  
ونصف الى رطلين من حب البن الأخضر ، واذن وجب ان  
يتكاثر الشجر ويمتد في مساحات من الأرض واسعة ليكون  
منه نتاج ذو بال .

### أنواع البن

شجرة البن انواع ٢٥ ، ليس منها ما له خطر  
تجاري غير ثلاثة .  
أما هذه الثلاثة فشجرة البن العربي ، وشجرة البن  
الكنفولي ، وشجرة البن الليبيري .

تتكون بهذا الفرع جذور في الأرض ، ويصبح نباتا جديدا .  
وشجرة البن تبدأ تثمر في السنة الثالثة ، وهي  
تظل تنتج البن السنوات الطويلة حتى لتبلغ ٥٠ أو ستين  
عاما ولكنها في الأغلب تنتج بوفرة كافية مدة تتراوح بين  
٢٥ و ٣٠ عاما .

وشجرة البن تحتاج الى تقليم كل حين لأن من  
عاداتها الاتساع والامتلاء حتى ليصبح مظهر شجر البن  
مظهر النبات البري .

### البن

#### ورقته وزهرته وثمرته

أما ورقته فخضراء عميقة الخضرة ، لامع سطحها ،  
بيضاوية الشكل ، طولها ما بين ٤ الى ٦ بوصات ، وعرضها  
نحو نصف ذلك .

وأما زهرته فيبيضاء ، كأسها له ٥ أسنان ، وتؤنح  
أنبوبي مؤلف من خمسة أجزاء ، ولها خمسة أعضاء تذكير  
وعضو تأنث واحد ، والشجرة تزهر فتكون رائحة  
الجمال ، الا انه جمال لا يدوم الا أياما قليلة .

وتستبدل الزهرات بمجموعات من ثمرات لحيمة  
كالكريز أو النبق ، تكون خضراء أولا ، ثم بنية ذهبية  
حتى تنضج ، وعندئذ تكون حمراء تشبه الكريز الا انها  
أصفر منه ، وأقل لحما منه ، وأطول .

وتشق الجلد الأحمر الخارجي من ثمرة البن ،  
فتجد تحته مادة فالودجية صفراء تحيط بحبي البن .  
وقد تواجه سطحاهما المستويان ، كما يتواجه سطحها  
شقي حبة الفول السوداني . وتجد ان كلا من هاتين  
الحبتين قد غلثهما غشاء ، هو غلاف الثمرة الداخلي  
Endocarp يصبح هشاً عند جفاف الثمرة . ومن داخل  
هذا الغلاف تجد غلافا للحبتين آخر رقيقا ، هو غلاف  
البذرة Spermoderm .

#### ثمرة البن

وفي كل ثمرة حبتان .

#### زهرة البن



ومن أجل هذا أخرج أهل الصناعة محمصات آلية غاية في الدقة ، تتحكم في التحميص تحكما يجعله ينتج دائما النوع الواحد من الحب المحمص ، فلا يزيد ، ولا ينقص . وهذه المحامص الآلية تقي الحب من الأخطاء في التقديرات الانسانية . فالإنسان يقدر ويخطئ ، والآلة مضبوطة على وتيرة واحدة .  
والحب الأخضر يفقد نحو ١٥ في المائة من وزنه بعد التحميص .

### الكافئين

#### في شتى الأشربة

هو المركب الفعال الذي بالقهوة . وهو يوجد في الشاي كذلك ، وفي الكاكاو ، والكوكاكولا ، والماتية وهي شراب جنوب أمريكا .

والكافئين Caffeine مادة بلورية بيضاء تذوب في الماء . وتعمل في الجسم فتزيد في طاقة القلب ، وتضيق الأوعية الدموية السطحية التي في الجلد فتزيد في الضغط الدموي الشرياني ، وتزيد في مقدار البول .  
والكافئين يستخدم ، على صورة عقار ، مقويا للقلب ، ومدرا للبول ، ومنشطا للمراكز العصبية بجرعات لا تزيد على ١٥٠ جرام في اليوم .

### البن

#### تعبئته

#### وبيعه بالتجزئة

في المدن الصغيرة ، حيث يحمص البن ويطن بمقادير غير كبيرة ، يباع المطحون الناتج في الأسواق فلا يبقى فيها مددا طويلة . وهو يباع بالتجزئة .  
وقد تغير هذا الحال في البلاد المتقدمة الكبيرة ، حيث التصنيع يجري على مقادير ليست باليسيرة ، وإذن قد يظل المطحون في السوق قبل بيعه مددا كبيرة ، يكون فيها

هؤلاء الفتيات ينفين حبات البن ويترحن كل حبة مكسورة ، وكذا يترحن كل ما امتزج بالحب من غريب الأجسام .



ولنبدا بشجرة البن الكنفولية . لنقول انها اكبر واقي من شجرة البن العربي ، وورقها أثخن ، وثمرها اكثر . وهي تتفق وأجواء كثيرة مختلفة . موطنها الكنفو في افريقيا .

ومنها استنبت أكثر شجر البن في اندونيسيا . وبنها ليس في مستوى البن العربي .  
أما شجرة البن الليبيري فموطنها كما يستدل عليه من اسمها الساحل الغربي من افريقيا . وهي أطول من الشجرة الكنفولية وقد تصل الى ارتفاع ٤٠ الى ٥٠ قدما . والشجرة قوية البنية لا تتعرض كثيرا للأمراض وبنها يخلط مع أنواع البن الأخرى لأن نكهته ضعيفة .  
ثم تأتي على الشجرة الأخطر ، شجرة البن العربي ، وهي الأصل الذي منه يستمد اليوم ٩٠ في المائة من إنتاج البن في العالم .

والبن العربي شجيرات جميلة ، أو شجر يتراوح طوله ما بين ١٥ الى ٣٠ قدما .

ويوجد من شجرة البن العربي نحو ١٥ صنفا منزرعا في شتى الأقطار ، من أجودها الصنف المعروف بمخا Mocka ، ويوجد في مناطق البحر الأحمر .

#### معالجة ثمرة البن لإخراج الحب

لها طريقتان ، الطريقة الجافة والطريقة البليلة .  
وفي الطريقة الجافة يفصل الثمر ، ثم يبسط على سطحية فوق الأرض من الأسمنت ، في الهواء الطلق ، وفي الشمس ، ليحف ، ويكون بمعزل عن الأمطار . ويقلب الثمر أثناء ذلك حتى يتم جفاف كل جوانبه . وأخيرا ينزع الجلد واللباب عن الثمر بالآلات . أما الغلاف الهش الذي احتوى الحب فيزاح بالدق أو بالمكن .  
وفي الطريقة البليلة يمرر الثمر في مكنة تهرسه هرسا ، وتزيع جلد الثمر وجزءا من لبابه .

ثم ينقل ما تبقى من الثمر الى أوعية ضخمة ليختمر فيها اللباب المتبقى ، ثم هو يفصل بالماء . وأخيرا يجفف في الشمس أو بالحرارة اصطناعيا . وبعد الجفاف يزاح القشر الهش عن الحب بمكنات تقشير . أما غلاف الجنين الأخير الرقيق الذي يغطي الحب فيزاح بمكنة تصقله .

#### تحميص البن

لا بد من تحميص الحب لتنشأ فيه نكهة البن العطرة المعروفة ، وكذلك مذاقه المستحب . والحرارة تغير من تركيب مواد الحب لتخرج منه هذه النكهة العطرة والمذاق الطيب .

ولكن التحميص قد يقل عما وجب . وقد يزيد فيحرق ، ويخرج الحب لا بني اللون ، ولكن أسوده . وفي كلتا الحالتين لا يستطاب البن الناتج .  
ويختلف نوع البن الأخضر ، ويختلف معه مقدار التحميص اللازم له .



ويعبأ البن السحيق الناتج في علب أو زجاجات .  
ويعرف هذا البن أيضا في التجارة بين اللحظة الخاطفة  
Instant Coffee ، وذلك لأن صنع القهوة منه لا يستغرق  
غير لحظة . تضع الملعقة الصغيرة منه في الفنجان ، وتصب  
عليه الماء الساخن ، فاذا بالقهوة جاهزة وإذا بالبن كله  
ذائب في الماء . لم يبق إلا السكر أو اللبن أو هما معا .  
وقد شاع أمر هذا البن شيوعا كثيرا بين أهل  
الغرب ، وفي بعضها بلغ نحو الربع أو الثلث من البن  
المستهلك جميعه .

### البن الخالى من الكافئين

كثير من الناس يحب القهوة ، ولكن يخشى فعل  
عنصرها الفعال، الكافئين، في الجسم واذن فقد استجابت  
الصناعة لصنع بنّ خلا من الكافئين تقريبا .  
ويصنعون هذا بأن يعالجوا البن الطحين ببخار  
الماء . ثم يعالجونه بمذيب عضوي يذيب الكافئين . ويبقى  
الطحين وقد خلا منه أو كاد .  
ومن البن الذائب في الماء ( قهوة اللحظة الخاطفة ) ما  
خلا من الكافئين . حتى لبلغ المستهلك من القهوة الذائبة  
الخالية من الكافئين نحو ثمن القهوة الذائبة المستهلكة  
كلها .

### البن انتاج العالم منه

كانت بلاد العرب ، واليمن خاصة ، وما انتقلت اليه  
شجرة البن من بلاد آسيا ، هي المصدر الأول والأكبر  
للبن في بلاد العالم . ودخل القرن العشرون ، وفي أثناء  
هذا القرن تحول انتاج البن من العالم القديم ، الى العالم  
الجديد ، حتى لبلغ المزرع فيه نحو ٩٠ في المائة من  
محصول العالم .

ثم أخذت بلدان افريقيا تزرع البن ، وكان من نتيجة  
ذلك أن حظ نصف العالم الأمريكي من انتاجه هبط من  
٩٠ في المائة الى ٧٥ في المائة .

ولكن ظلت البرازيل هي أولى بلاد الأرض انتاجا  
للبن .

وغير البرازيل من الأمم التي هي في الصدارة من  
انتاج البن كولمبيا ، وساحل العاج، وتوجو ، والمكسيك ،  
وانجولا ، وجواتيمالا ، والسلفادور ، واندونيسيا ،  
وكستاريكا ، والهند .

وانتاج العالم من البن الأخضر يبلغ ٧٧ مليون  
زكية ، والزكية تحتوي على ٦٠ كيلوجراما .

وحصة البرازيل من هذا الانتاج ٤٠ مليون زكية .  
وتسأل عن اليمن ، بين هذه الأمم وهي البلد الأم،  
فتأسف وتأسى .

ثمرة البن ، وقد شقت نصفين ، ظهر نصف منهما في الصورة .

متعرضا للهواء . وهذا الهواء به الأكسجين وهو يؤكسد  
بعض مكونات البن فيذهب بنكهته وبطعمه .

لهذا جرى تسويق البن ، في هذه البلاد ، ولا سيما  
في العشر من السنوات الماضية، بأن يعبأ في علب من المعدن،  
أو برطمانات من الزجاج صغيرة ، رطلا أو أقل أو أكثر .  
وهو يعبأ في هذه الأوعية ثم يفرغ الهواء منها ، وتسد  
العلبة أو البرطمان على الفراغ . وأحيانا يستبدلون بالهواء  
غازا آخر ، غير مؤكسد ، يضغطون به البن في علبته ضغطا  
ويسدونها على هذا الحال .

والبن الذي يستهلك اليوم في الولايات المتحدة يعبأ  
ثلثاه ، هكذا ، في الفراغ . وفي علب من المعدن .

### مركبات

#### يتألف منها البن

البن المحمص به على العادة مقدار من جوهره  
الفعال ، أي الكافئين Caffeine ، يتراوح بين ٧٥ .  
وهو من وزنه . وبه زيت طيار هو الذي يعطيه نكهته .  
وبه الجلوكون أو سكر العنب، والدكسترين، وبروتينات،  
وكذلك دهن غير طيار . وهذا الدهن هو سبب ما يصيب  
البن من زنخ اذا طال مكثه .

### البن

#### الذائب في الماء

#### أو قهوة « اللحظة الخاطفة »

العصر الحديث يميل دائما الى تسهيل أعمال المنزل،  
ومن أعمال المنزل الطبخ ، ومن الطبخ عمل الشاي  
والقهوة .

والقهوة اليوم تسهل تحضيرها كل التسهيل  
باستخلاص البن في الصناعة قبل أن يصل الى البيوت .  
فالبن تخلط أصناف مختارة منه معا ليعطي أحسن نكهة  
وأطيب طعم ، ثم هو يحمص ، ثم هو يطحن . وبعد ذلك  
يستخلص بالماء . ثم يبخر الماء للحصول على البن الذائب .  
وهنا تختلف الطرق ، ويختلف تبعاً لذلك نوع البدرة  
الناتجة من البن . ومن طرق التجفيف تذير الخلاصة أو  
تجفيفها على الحزام الدائر وهو في الفراغ .



خس افرنجي لم ير التربة الزراعية قط . وضعت بذرته على سطح صوف زجاجي ، ثم غطي الصوف ، ثم سقي النبات بالمحاليل المناسبة لفدائه فنما وترعرع كغير ما ينمو في الأرض الصالحة .

### وظائف التربة

من وظائف التربة أنها تسند جذوع النباتات وما تحمل من أفرع ومن أوراق ، وذلك بواسطة الجذور التي تخرج وتفرع في التربة فتمسك بها امساكا .

وهذا السند يقوم به الرمل الخالص . وما الرمل بتربة زراعية .

والتربة الزراعية تخزن فوق ذلك الماء وتحفظ به للذي بها من طفل ومن دبال . والتربة الزراعية مصدر كذلك للأملاح اللازمة لتغذية النبات وهي عديدة . والتربة الزراعية مستودع للبكتير الذي يحل المواد العضوية التي بها ويصنع منها الأملاح الأزوتية اللازمة لفداء النبات . والبكتير يصنع كذلك الدبال .

ولو نظرنا لكل هذه مليا وجدنا أن هذه الوظائف تنتهي بتحضير الغذاء للنبات .

واذن فلم لا نستغني عن التربة ، ونوفر للنبات الأملاح التي هو في حاجة إليها غذاء ، لا سيما وسطح الأرض ليس فيه دائما تلك التربة الجيدة التي تقوم بهذه الوظائف كاملة .

وكثير من سطح الأرض الرمل، وكثيرة هي الصحراء في سطح الأرض ، فلم لا نتخذ من الرمل ، وهو ليس بتربة زراعية ، سنداً ونوفر للنبات ، في هذا العصر الصناعي، كل ما يحتاج اليه من غذاء ؟



علم جديد ، يطلقون عليه أحيانا « الزراعة من غير تربة » .

### تبرير الاسم

والاسم الافرنجي Hydroponics وهو على وزن Geoponics . وكلاهما اغريقي الأصل .

أما جيوبونكس فهي الزراعة العادية المعروفة ، والكلمة مؤلفة من مقطعين ، جيو ومعناها الأرض ، وبونكس ومعناها الشغل . فهي إذن شغل الأرض أو فلاحة الأرض .

أما هيدروبونكس فمؤلفة كذلك من مقطعين، هيدرو ومعناها الماء ، وبونكس ومعناها الشغل ، فهي إذن فلاحة الماء ، مثل ما كان اللفظ الأول فلاحة الأرض .

### المقصود بفلاحة الماء

والمقصود بالطبع هو الاستغناء عن التربة في الزرع، والاكتفاء بالماء . وإذا نحن استخدمنا الحصى أو الرمل الخالص . فما ذاك الا ليسند أعواد النبات عندما يخرج فيقيمها . وليس يسمى الرمل عندئذ بالتربة ، فالتربة تسند النبات لا شك ، ولكن لها وظائف أخرى هامة غير ذلك .

## في منتصف القرن الماضي

ما بين ٧٠ و ٢٥٠ من الجرام في اللتر الواحد . ويكون المحلول قليل الحموضة .

وكذلك يكون في المحلول مقادير من أملاح تعرف عناصرها المطلوبة بالأثرية للقلة القليلة التي تحتاجها النباتات منها Trace elements . انها لا تحتاج منها الا الى آثار قليلة .

ومنها أملاح الحديد والبورون والنحاس والزنك والمنجنيز ، وهي بنسب أقل من نسب الأملاح المذكورة آنفا بنحو مائة أو ألف مرة .

## في الصحراء الكبرى

وقد أجريت حديثا تجارب في الصحراء الكبرى ، استخدم فيها الرمل الخالص سندا للنبات وغذي بغذاء من هذه المحاليل يجري في طبقة الرمل ، وهي في أحواضها ، في أسفلها ، فلا يصل الى تغطية حتى لا يتبخر . وتتغذى منه جذور النبات وما احتوى عليه من محاليل فينمو ويطيب .

ووجدوا أن هذه الزراعة ، على هذا النحو تحتاج الى مقدار يبلغ ما بين الثلث الى العشر مما يحتاجه مثل هذا النبات لو أنه زرع في الواحات في التربة العادية الخصبة .

## التكلفة

ان النتائج التي خرجوا بها من الفلاحة المائية ، من حيث الجودة ، لا تقل عن جودة النباتات التي تزرع بالفلاحة الترابية ، ان لم تزد . بقيت مسألة التكلفة .

وهي بالطبع أعلى من تكلفة الفلاحة العادية . ولهذا تقتصر الفلاحة المائية على بعض الخضراوات والبطاطم ، وعلى الأزهار ، وأحيانا على أنواع من الفواكه ، أي على تلك الأشياء ذات الثمن المرتفع ، لا سيما في الأماكن البعيدة عن التربة الزراعية ، تلك الأماكن التي تحمل اليها هذه الأشياء فتتكلف في النقل نفقة كبيرة .

وهي للأراضي القحطة على كل حال .



وبدأت هذه الفكرة تنفذ في منتصف القرن الماضي بعد أن فقه الانسان من وظائف أعضاء النبات ما كان استغلق عليه طويلا .

ولم تكن الفكرة فكرة استغناء عن تربة ، ولا خطرت الصحارى المترامية في خاطر .

كانت الفكرة بحثا علميا صرفا . أراد العلماء بالاكثفاء بالماء أن تنبت فيه جذور النبات وهو ماء صرف ، يضاف اليه من الأملاح التي زعموا أنها موجودة بالتربة الزراعية ما يضاف ، ثم هم ينظرون في أثرها ، مفردة ، ومجمعة ، في نمو النبات .

ولما نما النبات في الماء أسندوا أعواده ، أي جذوعه ، بحاملات شتى . ثم تراءى لهم أن يقوم بهذا السند الحصى ، من أي شيء ، ولو من زجاج . فهو شيء جامد ، يقف على الجياد ، لا يتفاعل مع زرع أو ماء .

وخطوا بذلك خطوات نافعة . وعرفوا أي الغذاء النافع ، ولاي نبات ، سواي مقدار .

وظهرت للعلماء حقيقة لا شك فيها ، هي جواز الزرع في الماء الخالص ، أو ومعه الحصى .

## في عام ١٩٣٦

ولكن لم تبدأ تجربة هذه الفلاحة المائية في المساحات الكبيرة الا في عام ١٩٣٦ . ففي هذا العام اخذ العلماء يبحثون الأسلوب الذي يتبع في الخروج بالتجارب من المقدار الاختباري القليل الى المقدار التجاري الكثير .

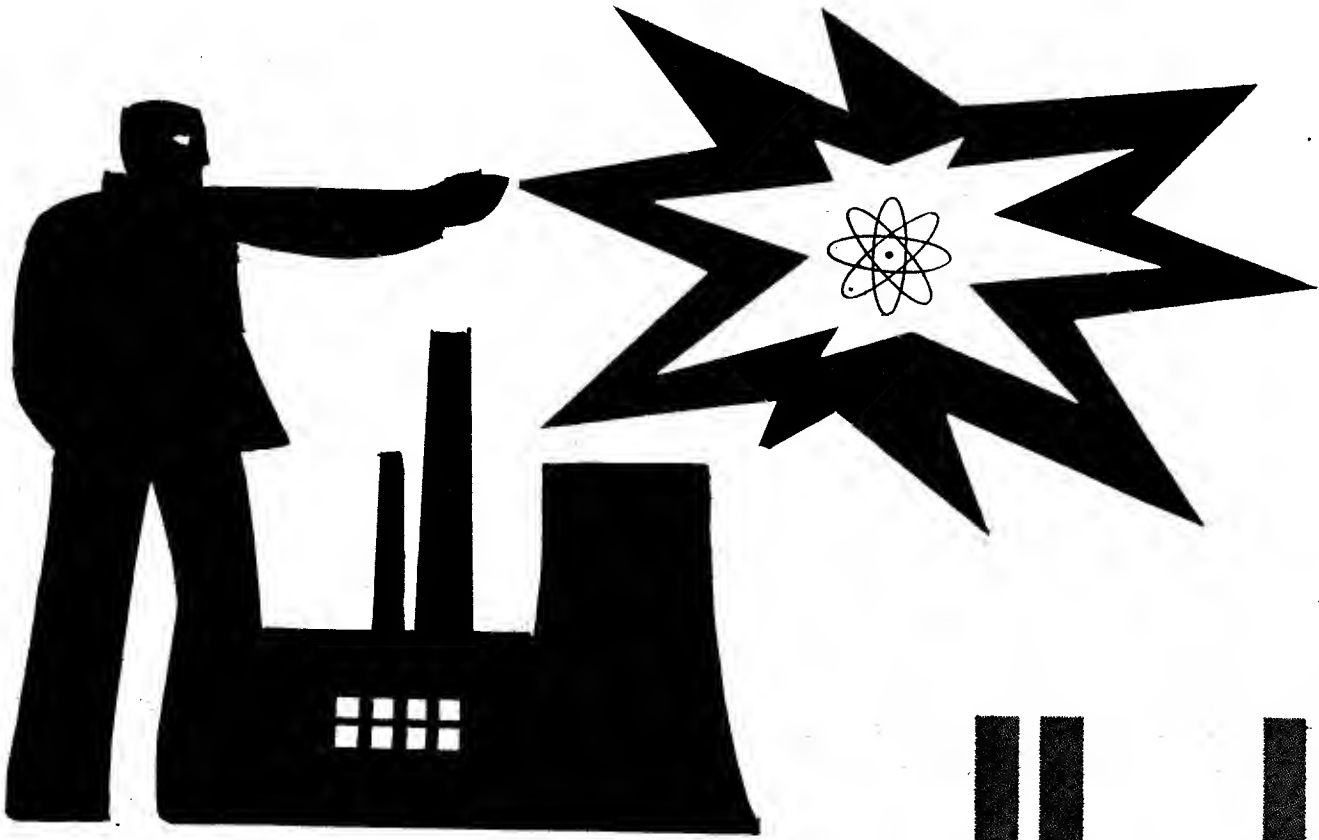
وتلقت الصحف الخبر وأذاعت أن العلماء في السبيل الى استبدال الماء بالتربة ، وأنه لن يمضي زمن طويل حتى يستغني أهل الأرض عنها .

وبذيع هذه الشائعة السخيفة فقد المشروع كثيرا من الحوافز والدوافع .

ثم عاد العمل يجري فيه .

## أملاح في ماء هي كل الغذاء

أما الماء فالماء النقي ، يذاب فيه كل ملح يحتاجه النبات لغذائه . فهي أملاح تحتوي العناصر الضرورية الآتية : الأزوت ، الفسفور ، البوتاسيوم ، الكبريت ، الكالسيوم ، المغنسيوم ، بمقادير مناسبة ، يبلغ مجموعها



# الطاقة

## الطاقة في اللغة ، وفي العلم

فزا

رجل قوي .  
وهو رجل نشيط .  
وهو قادر .  
وهو ذو حيوية .

وأنا أقوى على هذا العمل . وأنا أطيعه . فعندي  
الطاقة له أو عليه .  
وهذا شغل ، أكملت بعضه بالأمس ، وأكمل سائره  
اليوم .

كل هذه العبارات تحتوي الألفاظ : القوة . والقدرة .  
والطاقة . والشغل .

وهذه الألفاظ لها في لغة الناس معانٍ تفهم ، ولكن  
فهما فيه شيء من الإبهام . وأنت لو تأملت معنى القوة

والقدرة ، وما بينهما من فرق ، لم تستطع بالضبط  
تحديد هذا الفرق . وكذا الفرق بين القدرة والطاقة .  
فقد تقول أنت انهما شيء واحد ، ويقول صاحبك بل هما  
مختلفان . ثم الشغل ؟ أي شغل ؟ حملك الكتاب من مكان  
الى مكان شغل . وطبخ المرأة الطعام شغل . وقراءة  
صفحة من كتاب شغل .

والعلم لا يمكن ان يكون في الفاظه شيء من هذا  
الإبهام أبدا .

وعدا هذا فأساس العلم القياس .

فكيف تقيس في العلم أشياء لم يتحدد بالضبط  
معناها ؟

من أجل هذا اختلف العلم عن اللغة في فهم معنى  
الألفاظ : القوة . الشغل . القدرة . الطاقة . وصارت  
هذه الألفاظ بذلك في العلم اصطلاحا .

# الطَّاقَة

- المحرك الأول والأعظم والأشمل والأخفى لهذا الكون
- الألوان والناس
- الحرارة
- النار
- الكيماويات البترولية
- كيف نصنع الكهرباء التي تنير المنازل وتدير عجلات المصانع
- العلماء في سبيل اكتشاف أعظم وأرخص مصادر القوة



## القوة Force

جسم مسافة معينة . فالمجهود الذي تبذله قوة في نقل جسم قديمين هو بالطبع ضعف المجهود الذي تبذله في نقله قدما واحدة . والمجهود الذي تبذله في نقله ١٠ أقدام هو خمسة أمثال ما تبذله في نقله قديمين ، وهذا المجهود يسمى شغلا . وهو يقاس بحاصل ضرب القوة في المسافة .

### القدرة Power

ولكن هذا النقل ، هذا « الشغل » ، قد يتم في ثوان ، وقد يتم في دقائق ، أو أكثر أو أقل ، فسرعة انجازه لها دخل في الموضوع . فالقدرة أو الوحدة التي تقاس بها هي مقدار ما يبذله الإنسان أو الآلة من « شغل » في الثانية .

### الطاقة Energy

بقيت الطاقة ، وهي عنوان هذه الكلمة ، فهي تطلق عادة على صفة في الأشياء تهيئها لانجاز « شغل » . فالإنسان به طاقة ، مستمدة من عضله . والسيارة بها طاقة مستمدة من حريق بنزينها . والقاطرة بها طاقة مستمدة من بخارها . وجاذبية الأرض بها طاقة ، مهيئة دائما لنقل جسمها من مكان عال الى مكان واطئ ، وهي بذلك تنجز « شغلا » .

### الطاقة الميكانيكية Mechanical Energy

ان امر القوة ، وما تبعها من معنى الشغل والقدرة والطاقة ، كل هذا لم يشغل بال بني الناس فيهتموا به اهتماما جديا الا منذ عهود قريبة كما ذكرنا .

ولعل اشتغالهم به بدأ بعهد العالم الباحث الإيطالي جاليليو في القرن السادس عشر ، وقفز قفزته الكبرى باكتشاف القوة المحركة التي ببخار الماء ، فباكتشاف الآلة البخارية حول عام ١٧٦٠ .

وبتعدد الآلات ، واختلاف المحركات ، صار حتما وضع كل المعاني التي تتصل بالحركة ، بحيث تصلح لا لدقة فهم عند التخاطب فحسب ، ولكن كذلك لدقة أرقام عند الحساب .

واتصلت مظاهر الطاقة الأولى كلها بالحركة ، فسميت بالطاقة الحركية Kinetic Energy

ولكن ظهر أيضا أن هذه الطاقة قد تكون محتملة ، وينتفع بها ، ولكن يمنعها من ذلك مانع . مثال ذلك : حجر فوق جبل . أنه لو سقط لاكتسب بالجاذبية قوة ، فطاقة . ولكن يمنع من ذلك أنه فوق جبل .

هي في العلم كل ما أثر في جسم فاعطاه حركة ذات سرعة متزايدة بانتظام . مثال ذلك الجسم الساقط من يدك . القوة هنا هي الجاذبية ، جاذبية الأرض . وهو بدأ من سكون ، فسرعته صفر . ولكن بفعل قوة الجاذبية ظلت سرعته تزيد كل ثانية من الزمان بمقدار واحد ، لأنها هكذا هي جاذبية الأرض . ولكن القوة المبذولة في اسقاط الجسم تكون مضاعفة اذا تضاعف جرم الجسم . ومن هذين المعنيين ، معنى زيادة السرعة في الثانية ، وجرم الجسم ، أخرجوا مقياس القوة . وهو حاصل ضرب كتلة الجسم في هذه السرعة .

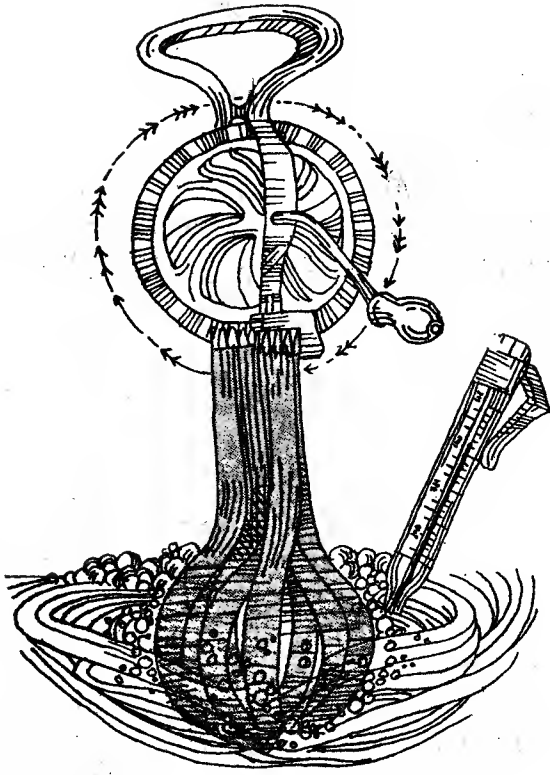
والإنسان ، في تلمسه معنى واضحا للقوة ، ومثلا أصفى ما يكون لها ولو لم يبلغ الصفاء كله ، لم يجد أحسن من قوة أودعها الله في أرضه ، تلك الجاذبية ، ارتبط بها كل من على سطحها ، وما على سطحها ، فلم يذهب ، وهي تدور على محورها في الفضاء ، بددا . وبدا هذا التلمس للقوة ومعناها الواضح عندما ظهرت الحاجة الى ذلك بظهور أول شعاعات من العهد الصناعي الذي أسميناه بالثورة الصناعية منذ قرنين من الزمان أو ثلاثة .

### الشغل Work

هو في العلم المجهود الذي تبذله قوة في تحريك







خفافة تمزج صفار البيض بزلالة . تحركها يد . وفي الوعاء ترمومتر يسجل درجة الحرارة التي إليها يرتفع الخليط ، تلك الحرارة الناتجة من تحول الطاقة الحركية إليها ، أي الى طاقة حرارية . أما أصل الحركة ، فهي من عضلات اليد والساعد ، وهذه من طاقة كيميائية ، تنتج من احتراق الأغذية في خلايا ساعد السيدة التي تحرك الخفافة .

فهذا الاثبات بقي ينتظر مجيء العالم الانجليزي الفيزيائي جول ( 1818 - 1889 ) وهو هو الذي أثبت أن المقدار الواحد من الحركة ، اذا تحول كله الى حرارة ، أنتج منها مقدارا معادلا لمقدار الحركة . اذن تمت المطابقة بين الحركة والحرارة من حيث التحول كيفاً ، وكما . ولا يتحول شيء الى شيء الا أن يكون من طبيعة واحدة .

فالحرارة اذن طاقة تصنع شغلا ، كالحركة تماما . وكذلك الحرارة تتحول الى حركة . ليست قوة القاطرة البخارية ، وهي قوة محرك ، نشأت من حرارة؟! وصنعت « شغلا » نافعا .

لقد زل اللسان فقال شغلا نافعا . وما اخطأ . فالعلماء يفرقون بين « الشغل » النافع الذي ينتج عن الطاقة ، و « الشغل » غير النافع . فان كان هذا المثل الذي ذكرنا من الشغل النافع ، فالحرارة التي نتجت من تجويف ماسورة مدفع الكونت رمفورد ، هي طاقة ، صنعت « شغلا غير نافع » . حرارة تبددت في الهواء لم ينتفع بها احد .

وكذلك الوتر الذي يدفع السهم . أنت تشده ، فتخزن فيه طاقة محتملة ولكنها لا تظهر حتى تدعه ينطلق .

كذلك زنبرك الساعة وهو مشدود على نفسه (ملان) فيه طاقة حبيسة تريد أن تنطلق . هذا النوع من الطاقة ، سموه طاقة كامنة او طاقة محتملة Potential Energy .

والنوعان ينتهيان بالحركة ، وهي المعنى الضخم الذي خرج من معنى الآلة في فجر العصر الصناعي الحاضر ، فكان اسم هذين النوعين من الطاقة ، الطاقة الميكانيكية Mechanical Energy .

والميكانيكا لفظ مشتق من لفظ اغريقي معناه الآلة، فلو أننا سمينا هذه الطاقة الميكانيكية ، الطاقة الآلية ، ما أبعدنا .

### الحرارة ، كالحركة ، طاقة

تركزت دراسة الطاقة في القرن السادس عشر ، فالقرون التي تلتها ، كما سبق أن ذكرنا ، في الطاقة التي تحدث شغلا عن طريق الحركة . أعني الطاقة الميكانيكية، بنوعيها الظاهر والكامن .

واتجه النظر الى الحرارة ، ما هي ؟ ما كنهها ؟ وأجرى العلماء تجارب دلت على ان الطاقة الحركية عندما يظهر أنها تفتى ، هي في الحقيقة لا تفتى ، وانما تتحول الى حرارة .

كان الكونت رمفورد Rumford ( 1753 - 1814 م ) يقوم بتجويف ماسورة مدفع يصنعه في أحد المصانع الحربية . وهاله مقدار الحرارة الناتجة من حركة الآداة الحافرة . واخذ يفحص ويجمع ، ويعد ، ويحسب ، واخذ يقارن هذا بأشياء له ، وخرج على أن هذه الحرارة ما خرجت الا من هذه الحركة .

وجاء من بعد رمفورد السير همفري دافي Davy ( 1778 - 1829 م ) ، العالم الانجليزي الشهير . وأجرى مثل ذلك على قطعتين من الثلج . حرك احدى القطعتين فوق القطعة الأخرى . والنتيجة حرارة أساحت الثلج الى ماء .

وانت ، نعم انت ، عندما تحرك كفا فوق كف . يحتر الكفان . انها الحركة ولدت حرارة .

تجارب رمفورد ، وتجارب دافي وغيرها ، أثبتت أن الحرارة تنشأ من الحركة . اذن فهما من حيث الطبيعة سيان . هما طاقتان ، اختلفتا مظهرها ، ولكن صدقتا نسبيا .

ومع هذا بقيت في القلب ريبة . هذه الريبة كانت تزول لو أنهما أثبتا كذلك أن المقدار الواحد من الطاقة الحركية ينتج دائما مقدارا ثابتا من الطاقة الحرارية .

## الكهرباء طاقة

وبنفس الطريقة أثبت العالم جول Joule ، في عام ١٨٤٠ ، أن الحرارة طاقة ، أثبت أن التيار الكهربائي الذي يجري في سلك ، ولا يعمل شغلا من نوع ما ، يتحول الى حرارة ، مقدارها يحمل نسبة ثابتة الى مقدار الكهرباء المستهلكة .

## وصنوف من الطاقة أخرى

مثالها الضوء ، وهو ينتج من الكهرباء ، فهما من طبائع متشابهة . ونسبة التحول بينهما ثابتة . والطاقة الكيماوية، ومثلها اشتعال عود من خشب. فمادة الخشب تتحول اتحادا بأكسجين الهواء الى مواد أبسط تركيبا ، وتتحول بذلك طاقتها الكيماوية الى طاقة حرارية ، وطاقة ضوئية . والطاقة الكيماوية من أقدم الطاقات التي استخدمها الانسان على هذه الأرض عندما اكتشف النار . ولا ننس الطاقة النووية ، طاقة القنبلة الذرية ، وفيها تنشق نواة الذرة فتنتج من صنوف الطاقة اشتاتا . وهناك صور أخرى من الطاقات كثيرة تلتقي بالذي ذكرنا منها ، والتي ذكرنا هي أهمها وأخطرها .

## الطاقة لا تنعدم

ألغنا القول بأن المادة لا تنعدم . وان تراءى لنا انها تنعدم ، فهي انما تتحول من شيء ظاهر الرؤية الى شيء أخفى . كحريق الخشب الذي ذكرنا ، لا يبقى منه ما يرى بعد الحريق غير الرماد ، وأكثره يتحول الى غازات تذهب في الجو ، لا نراها ، ولكنها هناك ، لا شك في هذا . وكذلك الطاقة .

ونعود الى حريق الخشب مرة أخرى . انها طاقة كيماوية تحولت الى طاقة حرارية محسوبة المقدار . ثم اختفت فأين ذهبت ؟ هل انعدمت ؟ الجواب : لا . ان الطاقة ، كالمادة ، لا تنعدم . وانما هي انتشرت في الهواء المحيط بها ، تزيد جزيئات غازاته حركة . فهي هناك على صورة طاقة حركية توزعت على جزيئات الهواء .

## هذا الكون

مادة وطاقة

جسم وروح ...

هذا الكون ، على ضخامة اجرامه ، وتباعد اطرافه ( هذا ان يكن له طرف يساق في حديث ) ، له وجهان :

مادة

وطاقة

ثنائية كثنائية الانسان والحيوان .

الكون ، وبه من النجوم عدد الرمل ، ومن الشموس ما يحتوي الف شمس ، ليس الا مادة تنقسمها طاقة ، كالابدان تنقسمها الأرواح

جسم

وروح ...

فان شئت قلت ان المادة الكونية جسم ، وطاقاتها

روحها .

والطاقة كالروح .

انها لا ترى .

وهي لا توزن .

وهي لا تذاق .

انما هي تنقسم الأشياء . والأشياء تدركها الأبصار،

والطاقة لا يدركها بصر .

هذه الكرة الصغيرة المتدحرجة ، انا أراها تتحرك ،

واقول ان بها حركة ، ولكنك اذا سألتني ما الحركة ،

فكأنما سألتني ما الروح . علمها عند ربي .

وهذا النجم ، بل هذه النجوم ، بل هذه المجرات،

تسلك مسالكها في الكون هائلة ، تدفعها طاقة ، بل

طاقات ، نحس آثارها نظرا ، ولكننا لا ندركها جوهرا .

وكالحركة الحرارة .

من منا رأى حرارة . من منا وزن حرارة فنقلت أو

خفت في ميزان كما تثقل وتخف الأجسام .

وكالحرارة الضوء .

وكالحركة ، وكالحرارة والضوء ، سائر صنوف

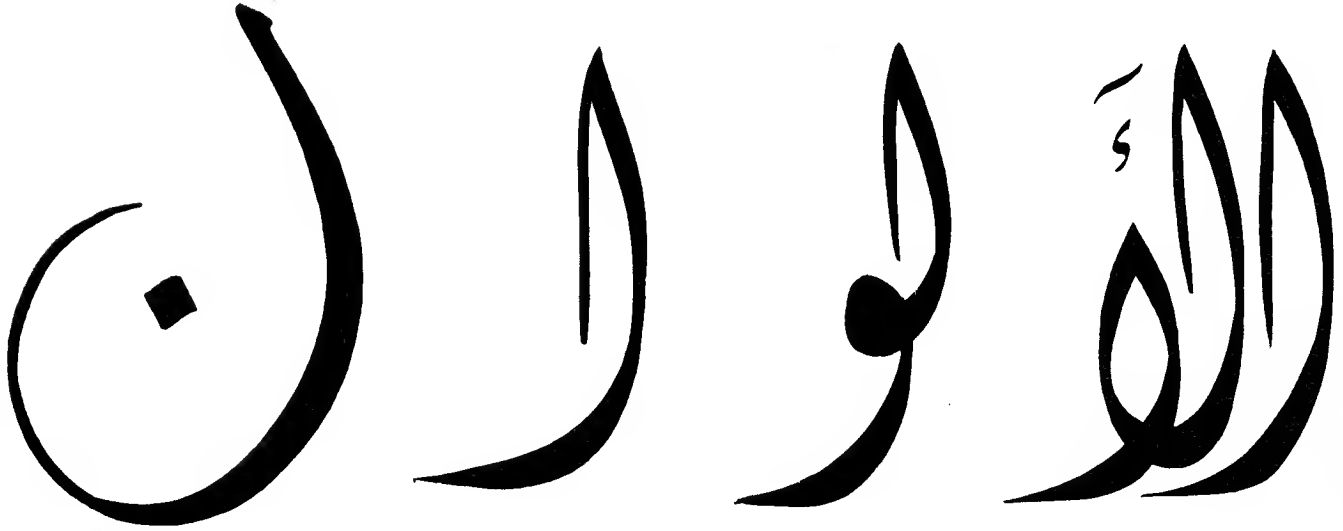
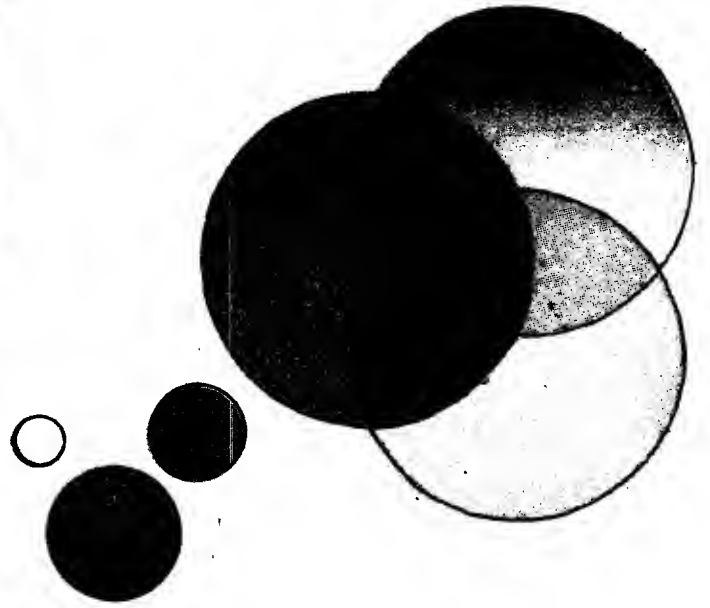
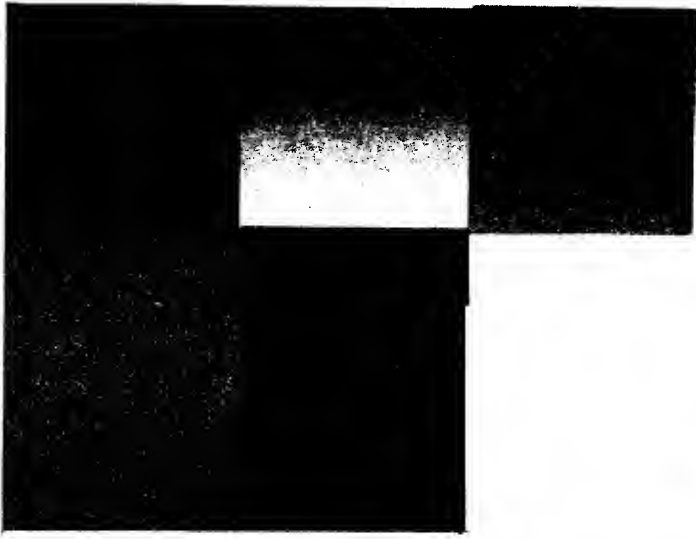
الطاقات .

ان هذا العالم ، ان كان قد تجسم فيه من المادة ما

تجسم ، فقد سيطرت على كل هذه المادة الطاقات .

الطاقات هي المحرك الأول والآخر ، وهي البواطن

لكل هذه الظواهر . انها الأرواح لكل هذه الأبدان .



ازدهارا حتى ليصبح الصخر حجرا ثمينا ، فيكون منه  
الياقوت ، والزمرد والبرجد وما اليها . وتجوب زرع  
الأرض فتجد اللون الأخضر غالبا . وتخرج الثمار ،  
وتخرج الأزهار ، بالألوان الشتى . فالخيار أخضر ،  
والموز أصفر ، والورد أحمر وأصفر . وكما في الزرع ففي  
كل كائن آخر حي . في الحشرات ، وفي سائر الحيوانات ،  
وفي الأسماك ، وفي الطيور خاصة .

ان الطبيعة في شتى مناشطها على سطح هذه  
الأرض ، وشتى مخلوقاتها ، أنتجت من الألوان ما عجز  
جرم سماوي آخر ، كالقمر ، أن ينتجه . ان القمر لا  
حياة فيه ، فامتنعت عليه ألوان لا ينتجها الا النبات ،  
والآ ما يعيش على النبات من أحياء .  
وفي سماء الأرض زرقة ، ليست في سماء القمر .

ترى دقيق القمح ، أو دقيق الذرة ، أو  
الأرز ، أو لعلك ترى الجبن واللبن ، وترى  
أن تصف لونها ، فتقول انه اللون الأبيض .  
وأنت ترى سحيق الفحم ، أو قطران الزيت ، أو  
شعر بعض بني الانسان وهو ملء رأسه ، فتقول : هذا  
اللون الأسود .

وتخلط دقيق قمح أبيض ، بدقيق فحم أسود ،  
فينتج لديك لون هو بين البياض والسواد ، هو اللون  
الرمادي ، وهو درجات ، يكثر بياضا أو يكثر سوادها .  
فهذه هي الألوان التي يتألف منها بياض النهار  
وسواد الليل ، وما بينهما .

وتجوب سطح الأرض تبحث في صخورها ، فتتكشف  
لك صخورها عن ألوان شتى . وتزدهر هذه الألوان

بنصف الحق ، ولكنه يشبه بعض الحق . ويتراءى ذلك مما نذكر عن كيف فهم اللون الأحداثون .

ان فهم اللون يرتبط ارتباطا وثيقا بفهم الضوء ، وضوء الشمس خاصة .

ولا شك انه كان قد اتيح للانسان القديم ان يفهم ان الضوء الأبيض ، شيء مركب . انه عرف الزواج ، وهو لا شك رأى النور يخرج أحيانا من اطرافه المشطوفة ، وهو شيء ملون . يخرج لا لونا أبيض ، ولكن الوانا .

وكذا فقاعات الصابون تراءت له في النور ، وكأنها مصدر لالوان عدة .

وقوس قزح ، هذا الذي يظهر في السماء من بعد مطر ، هذا ظهر للناس من قديم ، وظهرت فيه الوان هي كالالوان التي عرفها الأحداثون ، وعرفوا ان اللون الأبيض ينحل اليها .

وتنبه لقوس قزح الفيلسوف العالم الفرنسي ديكارت Decartes فكان اول من أعطى الفكرة لأوروبا أن لون الشمس الأبيض تفد من قوس قزح ، وهو قطرات من ماء ، منحلا الى ما رأى الناس منه من الوان .

ولم يقنع الانسان بالذي نتج في الأرض الموات من لون ، ولا بالذي لبسته وازدانت به سائر الأحياء ، فراح بالعلم ، وبالكيمياء خاصة ، يصنع اللون ، فصنع منه آلافا . فزين البيوت ، وزين أثاثها ، وزين ملابس سكانها . وبعلم الزهور اصطنع للحدائق الوانا جديدة لم يعرفها النبات وحده ، حتى أصبح الانسان يعيش عيشا ، اللون بعض أصوله .

وابتدع الانسان الفن ، فكان اللون أصرخ ما فيه . وتوارث الانسان الفن صورا رائعة ، تصور حياة الناس على هذه الأرض . ريشات حملت من رقعة الألوان الصبغ الأصفر والأحمر والأخضر ، وبسطته على لوحات من خيش ، فخلقت من كل ذلك ما أبكى حينا ، وما أضحك حينا ، وما سكت الناظر أمامه عن ضحك وعن بكاء ، حالما ، ساهما ، يحاول أن يستكنه الحركات النفسية الدفينة في هذه الصور الرائعة .

- اَزْدَانِ الصَّخْرُ بِاللَّوْنِ . فَكَانَتْ  
الْأَحْجَارُ الشَّمِينَةَ .
- وَازْدَانَتِ الزَّهْرُ وَالشَّمَرُ بِاللَّوْنِ ،  
فَكَانَ مِنْ ذَلِكَ جَمَالُ الطَّبِيعَةِ .
- وَابْتَدَعَ الْإِنْسَانُ الْفَنَّ ، فَكَانَ  
اللَّوْنُ أَصْرَخَ مَا فِيهِ .

### اللون

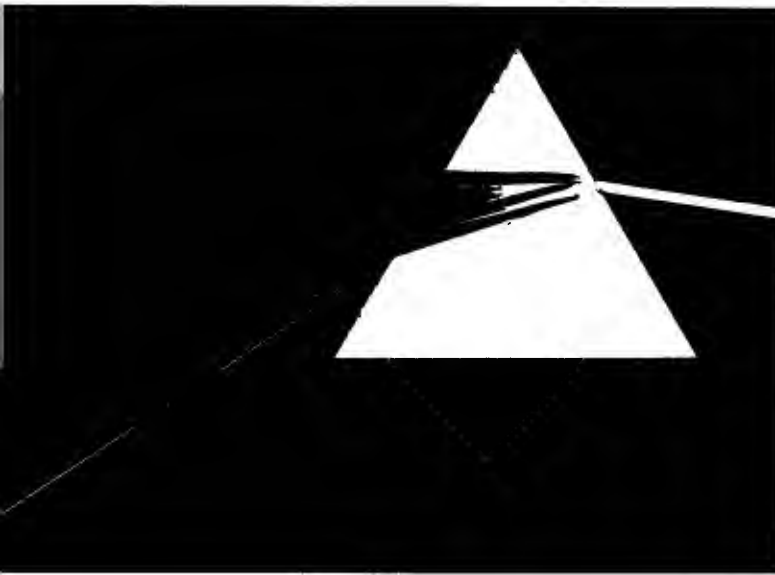
كان شيئا مبهما

ثم تكشف

عرف القدماء اللون ، لا شك في هذا . ولكن كيف فهموه ؟ وكيف فسروه ؟ .

ان التاريخ يقول انهم فهموا اللون على انه خصيصة من خصائص الجسم ، فالجسم الأحمر أحمر لأن فيه الحمرة ، والأصفر أصفر لأن فيه الصفرة . فكان الحمرة والصفرة شيئا يخرجان من الأجسام .

وهذا القول تضمن شيئا ليس بالحق كله ، ولا هو

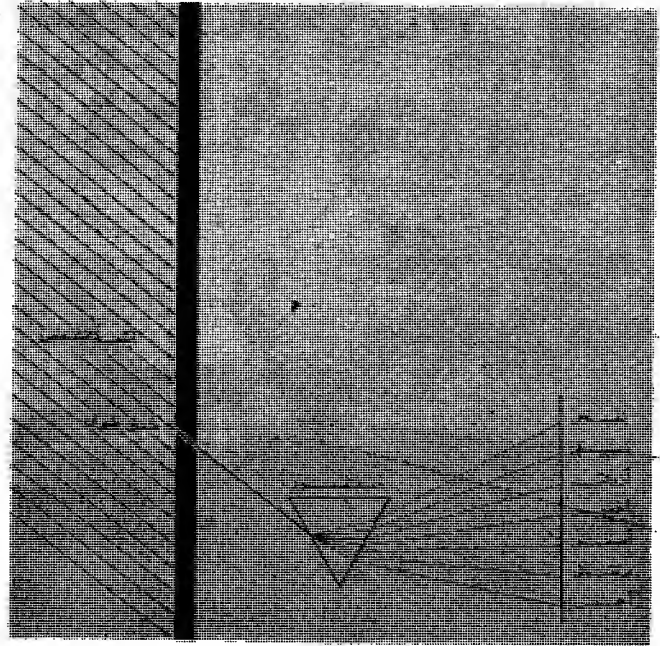


المنشور الزجاجي ، وقد سقطت عليه أشعة الشمس البيضاء ، وهي مؤلفة من الوان كثيرة انكسرت داخل الزجاج على درجات مختلفة ، وخرجت هكذا على زوايا مختلفة فتفرقت وبسقوطها على ستار من ورق ظهر لونها . وهي لا ترى الا بسقوطها على مثل هذا الستار ، أما ما تراه بالصورة من الوان ، فيدل ، لا على ما تترأى به الأشعة ، ولكن على ما سوف تترأى به اذا سقطت على الورقة البيضاء .

## تحليل الضوء الأبيض الى ألوانه

حتى اذا جاء العالم الانجليزي نيوتن Isaac Neuton في عام ١٦٦٦ م ، قام بالتجارب التي حسمت الامر كله . فهو اقام في حجرة مظلمة منشورا مثلث القاعدة من زجاج وومن خرق في نافذة الحجرة ادخل اليها شعاعا رقيقا من نور الشمس ، بحيث وقع هذا الشعاع على وجه من وجوه المنشور الثلاثي الثلاثة موازيا لقوائم المنشور . ونفذ الشعاع في الزجاج ، في هذا الوجه منه ، وخرج من الزجاج من الوجه المجاور . فرمى نيوتن بالشعاع الخارج على حاجز ، فاذا هو يرى على هذا الحاجز بدل الضوء الأبيض أضواء عدة ، هي الطيف الذي نعرفه اليوم . واخترنا منه أظهر ألوانه الينا ، فقلنا انه يحتوي سبعة ألوان : الأحمر ، فالبرتقالي ، فالأصفر ، فالأخضر ، فالأزرق ، فالنيلي ، فالبنفسجي .

ولم يكن نيوتن بالصاحب الأول لفكرة أن ضوء الشمس الأبيض مركب من أضواء ذات ألوان . ولكنه



هكذا أجرى نيوتن تجربته التي حلل بها ضوء الشمس الى ألوان الطيف المعروفة . بأن أنفذ شعاعا من الشمس من ثقب الى داخل الحجرة ، فالى المنشور ، فتفرق الشعاع الأبيض الى ألوان الطيف .

عاد فأمرّ هذه الأضواء الملونة في مناشير من زجاج ، رجاء حلها الى ما هو أبسط ، فلم تنحل . فاذن هي «عناصر» الضوء . ثم هو عاد ، وجمع أضواء الطيف هذه ، وأمرّها في المناشير عكسا ، فاذا بها تتحد ولا تنتج الا الضوء الأبيض الذي منه تولدت .

فلعل هذا هو الجديد الأخطر الذي صنعه نيوتن .

ألوان الطيف ، غير ألوان الأصباغ .  
الأولى تمزج بالجمع ، والثانية بالطرح .  
وتجمع من الأولى أصول اللون فيها ،  
فتعطيك البياض . وتجمع من الثانية  
أصول اللون فيها ، فتعطيك السواد .

ان الظاهرة هذه ، هي في علم الضوء ، ظاهرة « انكسار » أشعة . وهي انكسرت عندما نفذت في سطح الزجاج الأول ، ثم عادت تنكسر عند خروجها من سطح الزجاج الآخر ( وهو يصنع زاوية مقدارها ٦٠ درجة مع سطح الزجاج الأول ) . ولكن كان انكسار الأشعة البنفسجية أكثر ، فحدث تفريق هذه الأشعة بعضها عن بعض ، فكان الطيف .

وتسمى هذه الألوان التي تفرق اليها ضوء الشمس بطيف الشمس .

## تفسير الألوان بعد ظهور الطيف

اتضح بعد ذلك طبيعة الألوان .

فأولا أصل الألوان التي نراها ، هو ضوء هذه الشمس ، فلولا هذا الضوء ما رأينا لونا . واجمع أنت ما تشاء من أزهى المواد ألوانا ، وتمتع بمرآها بالشمس ، ثم ادخل بها جميعا الى حجرة مظلمة ، وانظر الى ألوانها ، وعندئذ لن تجد فيها الا سوادا .

فما حقيقة اللون الأحمر في جسم احمر ، كالدم ، اذن ؟ .

ان الدم جسم شرب من ضوء الشمس ، وامتص من ألوان طيفه ما امتص ، الا الأحمر ، فهو أخرجه ، أو كما نقول عكسه الينا ، فرأيناه لونا احمر .

وما الذي جرى للذي امتصه من ألوان ؟ ان الضوء من اي نوع ، طاقة من الطاقات ، فهذه الأضواء الملونة التي امتصها الجسم تحولت الى طاقة من نوع آخر : الى حرارة .

وكذا الجسم الأصفر امتص من ألوان الطيف ما امتص ، وأبقى على الأصفر .

الحوائط والأثاث والمعادن والأخشاب ، ونوع تصبغ به الأقمشة والملابس .

### ادهنة الحوائط

أما النوع الأول من الأصباغ Pigments فهو غالبا ما يكون مادة كيميائية بسيطة ، كسكخام الفحم ، أو أكسيد الحديد الأحمر ، أو أكسيد الكوبلت الأزرق ، أو كبريتيد الكاديوم الأصفر ، أو كبريتات الرصاص الأبيض ، أو هو صبغ يتكون من خلط هذه الألوان بعضها ببعض . والصبغ في هذه الحالة يمزج بزيت سريع الجفاف في الجو كزيت الكتان ، فإذا دهن به الحائط أو الباب فما أسرع ما يجف . وهو عندئذ يتألف من طبقة من الزيت قد انتشر فيها الصبغ دقائق صغيرة ملونة ، يقع عليها الضوء ، كضوء الشمس مثلا ، فتمتص منه ألوان الطيف ، إلا لونها ، وهي تعكسه إلى عين الناظر . وهذا هو النوع الأول من الأصباغ .

### أصباغ الملابس

أما النوع الثاني من الأصباغ فهو الذي تصبغ به الأنسجة والثياب Dyes . وقد كانت تصبغ قديما بأصباغ تستخرج من النبات ، كالنيلة الزرقاء مثلا . ثم اهتدى الكيميائيون إلى تخليق هذه الأصباغ من قطران الفحم الحجري ، حتى بلغ ما خلقوه منها عشرات الألوف ، يستخرج منها الآن في الصناعة آلاف . والصبغ من النوع الأول ، دهان الحائط مثلا ، يلتصق بالحائط التصاقا . أما الصبغ من هذا النوع الثاني ، صبغ القماش ، فتصل بين جزيئاته الكيميائية ، وجزيئات القماش ، روابط كيميائية . وهو مع هذا كصبغ الحائط ، يقع عليه الضوء ، كضوء الشمس مثلا ، فيمتص منه ألوان الطيف إلا لونه ، فهو يعكسه إلى عين الناظر .

### طيف الأصباغ

ذكرنا أن الأصباغ مواد يصبغ بها الحائط ونحوه ، أو أصباغ تصبغ بها الملابس ونحوها . وتنتظر للصبغ فتقول أنه أحمر ولاخر فتقول أنه أخضر .

وقد يتطرق إلى الدهن مما ذكرنا ، أن الصبغ يمتص كل ألوان طيف الشمس التي تقع عليه فيمتصها جميعا ، إلا الأحمر في المثل الأول ، والإخضر في المثل الثاني .

فإن تطرق هذا إلى الدهن ، فهذا فهم غير صحيح ، وقع بسبب تعبير غير دقيق ، فنحن لم نقول « كل » ألوان الطيف . ولم نقول يمتصها « جميعا » .



نيوتن الذي حلل ضوء الشمس إلى ألوان الطيف ثم قسم ألوان الطيف بعضها إلى بعض وردها جميعا إلى اللون الأبيض.

والأزرق امتص ما امتص إلا الأزرق . وهلم جرا . ولكن ما الذي يؤهل الجسم لامتصاص ألوان دون ألوان ، سواء امتصها كاملة أو امتصها بعضها ؟ .

أنه تركيبه الكيميائي الذي يؤهله لامتصاص ما يمتصه ، ويؤهله لرد ما لم يمتص من أشعة فهو يعكسها إلى عين الناظر .

وإذن صدق بعض ظن القدماء : أن اللون مرتبط بالجسم ، ولكن فقط من حيث أنه يتقبل ضوء الشمس ، فيحبس منه ما يتفق وتركيبه ، ويطلق سائرته .

### ألوان الطيف وألوان الأصباغ

ضوء الشمس الأبيض ينحل ، كما حله نيوتن ، إلى ألوان ، هي ألوان الطيف . طيف الشمس . وهي شعاعات ذات لون ، لا جرم لها ولا وزن .

أما الأصباغ فمواد ذات ألوان ، بها نصبغ الأشياء . مواد لها جرم ولها وزن .

ونقول أن الأصباغ مواد ذات ألوان . وهذا تعبير في العلم غير دقيق . إنما الدقيق أن نقول أنها مواد من شأنها إذا وقع عليها ضوء الشمس ، عكست من طيفها اللون الذي به عرفت .

والأصباغ غالبا نوعان : نوع يستخدم في دهان



من الألوان ما ارتاح إليه النفس،

من الألوان ما ارتاح إليه النفس،

ومن الخطأ الشائع قول نسمعه من الطباعين للألوان ، وغيرهم . فهم يحدثونك ، فيقولون ان اللون الأصفر تخلطه باللون الأزرق فينتج لك اللون الأخضر . وهم يعنون خلط صبغ بصبغ . وهذا يوحي ان الأخضر ناتج بالجمع . والواقع انه ناتج بالطرح ، ولا علاقة له بالأصفر ولا بالأزرق . ذلك ان الصبغ الأصفر والصبغ الأزرق اللذين يذكران ، يمتصان معا كل أشعة الطيف ، ويبقى الأخضر لم يمس . فهما لم يصنعا الأخضر ، وانما تركاه ينعكس الى العين .

وبما ان علم الأصباغ ، لا سيما تلك التي تصبغ الأقمشة ، علم له خطر في الاقتصاد والصناعة كبير ، لهذا درس العلماء الأصباغ دراسة طيفية مستفيضة ، فعرفوا ما يمتص الصبغ من أشعة الطيف ، وما يعكس . ( ولا يكاد يوجد في الأصباغ صبغ حاسم كل الحسم في مصه للألوان وعكسه لها ) ووصفوا أنتجة هذه الدراسات في جداول يستعينون بها ، اذا ارادوا لونا بذاته ، على خلط تلك الأصباغ التي تؤلف اللون المطلوب اقرب ما يكون ، انهم يخلطون اول الامر أطيافا ، فاذا وقعوا على اللون الذي يريدون ، نظروا لمن كانت هذه الأطياف التي خلطوها . وخرجوا بالأصباغ التي يخلطون .

### ألوان الأشياء

في

### غير ضوء الشمس

تعودنا ان نسمي ألوان الأشياء بما نرى منها في ضياء الشمس ، ولكن في الليل توجد أضواء اصطناعية لها أطياف غير طيف الشمس فهي تختلف عنه كما وكيفا .

ومن أضواء الزينة ما يكاد ان لا يعطي من ألوان الطيف سوى لون واحد ، فتظهر فيه ألوان الأشياء على غير ما تعودنا في ضوء الشمس .

مثال ذلك ان رباط الرقبة الأحمر يظل يتراءى أحمر في الضوء الأحمر ، ولكن اذا دخلت به في الضوء الأزرق لم تر منه الا سوادا . ذلك لانه يمتص الضوء الأزرق ، واذن لا يكون لديه ما يعكسه .

والجواب الصحيح نأتي به من دراسة الصبغ الشهير المعروف بالأخضر الزمردي Emerald Green فهذا الصبغ سميناه كما رأيناه أخضر .

ولكن بالكشف بأجهزة الطيف في المختبر عما يعكس من أشعة ، بعد ان يمتص من طيف الشمس ما يمتص . نجد انه يعكس اللون الطيفي الأخضر قويا ، ولكنه يعكس كذلك من سائر طيف الشمس ، من على يمين اللون الأخضر ، ومن على يساره ، مقادير ، تأخذ تقل حتى تمحى . انه يعكس ألوانا رأسها الأكبر هو الأخضر .

ومن الأصباغ ما يكون له فيما يعكس من أشعة الرأس رأسان كبيران . ومثل ذلك الأصباغ الأرجوانية ، فلها غالبا رأس عند طرف الطيف الأحمر ، وآخر عند طرف الطيف البنفسجي .

### خلط ألوان الطيف

غير

### خلط الألوان في الأصباغ

والسبب في هذا الخلاف ان ألوان الطيف أشعة ، فاذا وصل شعاعان منها ، ذوا لونين مختلفين ، الى العين ، احسنت بهما مجموعتين معا ، في لون واحد . انهما يعملان بالجمع ، بالإضافة ، ولا يضع من أيهما شيء .

اما الصبغ فمادة تمتص من أشعة الطيف ما تمتص ، وتعكس شعاع اللون الغالب ، وهو الذي يتراءى لنا احمر او أخضر حسب الصبغ المعطى لنا .

المهم هنا ان الصبغ يمتص . فاذا خلطت به صبغا آخر ، تعاون الاثنان على امتصاص . فالذي يتركه الاول فلا يمتصه ، قد يمتصه الثاني . واذن قد نخرج من الجمع بين الصبغين على صبغ اسود ، قد امتص كل ألوان الضوء . وقد ذكرنا ان نيوتن جمع ألوان طيف الشمس ، فردها عبر منشوره الثلاثي ، فانتج منها الضوء الأبيض مرة أخرى . ونحن ، لو جمعنا هذه الألوان ، أصباغا بدل أشعة ، لما نتج عنها شيء غير السواد . لان بعضها يمتص ما يعكسه البعض . انهما يعملان بالنقص . بالطرح . قد يطرح أحدهما ما استبقاه الآخر .



ونحن اذا جمعنا اصباغا ثلاثة ، احمر واصفر وازرق ، نتج عنها لون اسود ، وذلك لان هذه الاصباغ تعمل بامتصاص اللون الطيف ، فاذا مزجنا الالوان الثلاثة الاولى ، امتصت الوان اخواتها. ونقول عندئذ ان الالوان تعادلت فنفي بعضها بعضا . وقد ينتج من هذا التعادل لون ليس بالاسود تماما . لون رمادي او بني . وما ذاك الا لان الالوان المتعادلة لم تكن بقوة واحدة كافية ينفي بعضها بعضا .

### كم لونا في طيف الشمس ؟

من الناس من ينظر الى طيف الشمس ، مهما كان مائاه ، ولو كان قوس قزح ، فيتبين فيه الوانا سبعة ، هي على الترتيب الاحمر فالبرتقالي ، فالاصفر ، فالأخضر ، فالأزرق ، فالنيلي ، فالبنفسجي . ومنهم من يختصر النيلي ، فيما بين الأزرق والبنفسجي ، فلا يرى الا ستة الوان .

والحق ان بالطيف من الالوان آلافا ، لا تدرك العين الانسانية الفروق التي بينها ، ولكن تدركها الآلات الخاصة بذلك .

اما العين الانسانية فتستطيع ان تتصور بين كل لونين متجاورين من الوان الطيف الوانا ثانوية تزيد في مقدارها ، باختلاف الشخص الناظر . وقد قدروا أن الرجل العادي يستطيع ان يتبين فروقا بين الوان الطيف تبلغ به الى ٤٠ لونا . ثم تنبهم عليه بعد ذلك الفروق .

حتى وجه الانسان ، ولون جلده ، قد يظهر غريبا في بعض الاضواء الحديثة .  
وانت عندما تشتري شيئا من محل تجارة ، ثوبا ملونا مثلا ، تخرج به الى نور الشمس لتستيقن من لونه . ومن اجل هذا عمل الكثير من التجار على اضاءة محلاتهم بمصابيح تعطي ضوءا هو اقرب ما يكون من ضوء الشمس ، اي أن طيفه اقرب ما يكون من طيف الشمس ، عدد الوان وشدة الوان .

### الالوان الأولية والالوان الثانوية

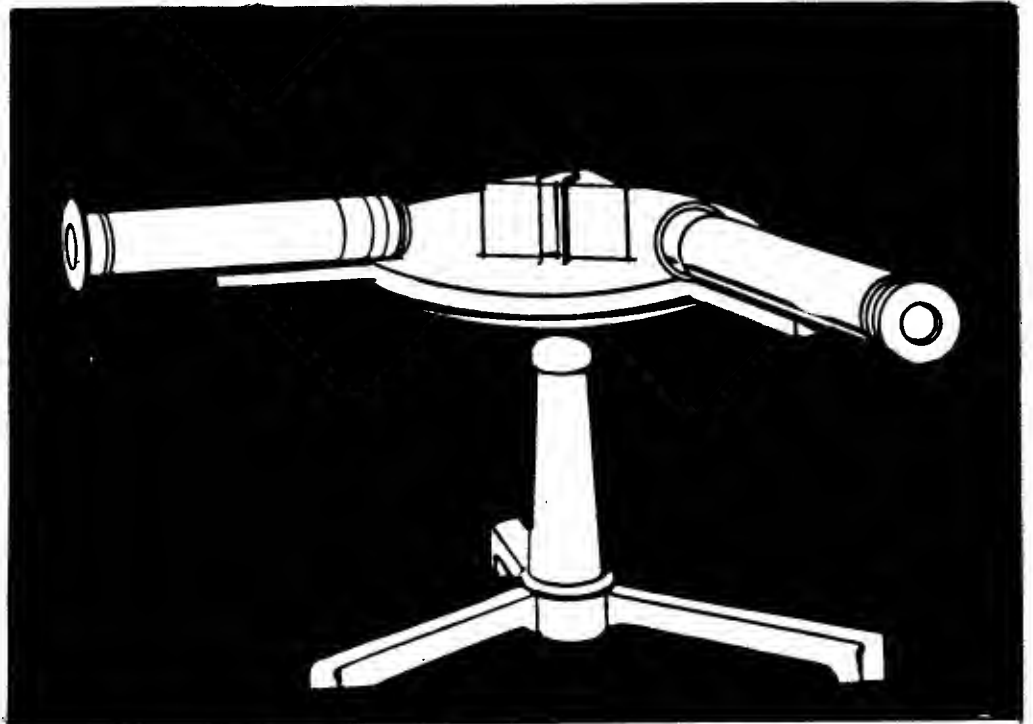
ان المشتغلين بالالوان يصفون بعضها بأنها الوان اولية وبعضها بأنها الوان ثانوية .  
فالالوان الثلاثة الاحمر ، والاصفر ، والازرق هي الالوان الأولية ، وسموها اولية لانها لا تنتج من مزج الوان غيرها .

ولكننا اذا مزجنا صبغا لونه احمر بآخر لونه اصفر نتج عن ذلك برتقالي .

واذا مزجنا صبغا اصفر بآخر ازرق نتج عن ذلك لون اخضر .

واذا مزجنا صبغا ازرق بصبغ احمر نتج عن ذلك لون أرجواني .

وهذه الالوان الثلاثة الناتجة ، اي البرتقالي ، فالأخضر ، فالأرجواني، يطلق عليها الوان ثانوية ، لانها نتجت من خلط لونين أوليين .



المطياف ، وهو جهاز تدخل فيه اشعة الشمس البيضاء عبر الاسطوانة التي على اليسار ، وتخرج منها متوازية وتمر بالمنشور الزجاجي فتتفرق الاشعة فيه ، وتدخل الأنبوبة الثانية ، ويراه الناظر عبر عدساتها الوانا مختلفة .

## كيف تميز عين الانسان الألوان

ان عين الانسان اذا جاءها شعاعان ، مختلفا اللون ، في آن واحد ، لم تر الا لونا واحدا ، هو مجموع اللونين معا .

ولكن احساس العين بلون ما قد يتأدى اليها عن طريقين مختلفين . مثال ذلك : ان اللون الأبيض قد يتأدى اليها بان ترسل اليها اللون الأحمر مع الأزرق مع الأخضر ، او بان ترسل اليها لونين متكاملين Complementary مثل الأزرق مع الأصفر . فهذا معنى اللونين المتكاملين .

وانظر كذلك بماذا تحس العين اذا ارسلنا اليها مخلوطا خصبيا من الأحمر والأخضر ؟ انها تراه أصفر . مع ان اللونين ليس بأيهما اللون الأصفر .

ان تفسير هذا لا يزال غامضا .

ولكن المعروف ان الاحساس باللون يصحبه فعل كيميائي يحدث حيث تلتقي الألوان في قاع العين .

## الألوان

### واثرها في النفس

لا شك أننا كثيرا ما ارتحنا الى لون دون لون آخر . ويقول العارفون ان مرد هذا قد يكون بسبب ما تترك الألوان بأعصاب العين الباصرة من اثر .

والملاحظ في المستشفيات ان المرضى يكونون اكثر راحة ، واهدا وأطول نوما في الحجرات التي طليت حوائطها بالصبغ الأزرق ، على عكس ما يجدون من ذلك في الحجرات التي طليت حوائطها بالصبغ الأخضر او الأصفر او الأحمر .

وعند الجمع بين الألوان في صورة واحدة او منظر واحد . منه ما ترتاح العين له وتنشط وتتسع ، ومنه ما تضيق به النفس ، ومنه ما يبلغ بها الضيق ان تتقرز منه .

لا بد لهذا التقزز من سبب ، ولهذه الراحة والانبساط كذلك .

ان الشيء المركب الذي انسجمت اجزاءه تألف منها هو الذي يفرح . وغير ذلك المهيء القبض .

ان الانسجام اساس من اساس الجمال . وكذا الألوان قد تجتمع على جمال ، وقد تجتمع على قبح . ومن الألوان المنسجم ، ومن الألوان المتنافر .

ومن القواعد التي تذكر :

١ - ان الصورة لا بد من غلبة لون فيها على سائر

الألوان . ووجود لونين متنافسين في اجتذاب عين الرائي يضعف الصورة .

٢ - التنافر لا يمكن حدوثه اذا جمعنا بين لون كالأحمر او كالأزرق وبين الألوان المعروفة بالمحايدة ، وهي الأبيض والأسود والرمادي . ولكن مع الأحمر ، وهو اللون « الملهب » ، يجتمع الأسود والرمادي الداكن في انسجام . ومع الأزرق ، وهو اللون « البارد » ، يجتمع الأبيض والرمادي الفاتح في انسجام .

٣ - الجمع بين الوان الطيف القريب بعضها من بعض يحدث انسجاما بينها لما بينها من اشتراك . فالأخضر والأصفر والبرتقالي تنسجم . والأزرق ، والأخضر ، والمخضر ، والأخضر ، تنسجم .

ولا نزيد فوق ذلك .

فعلم الألوان علم جديد ، له دراسات حديثة ، وله طلاب ، وقد ازداد خطرا للخطورة التي وجدها في الألوان والتلوين أهل الصناعة في كل ما تنتج من أشياء . فصناعة النسيج وحدها صناعة من أسس رواجها ما تصطبغ به الأقمشة من الوان ذات جمال . وكذا مفروشات المنازل ومفروشات الأرض من أبسطة وسجاجيد . والعمارة دخلتها الألوان فوق ما كانت فعلت . وزينة البيت ، من الداخل ، صارت فنا درسه الكثير من النساء .

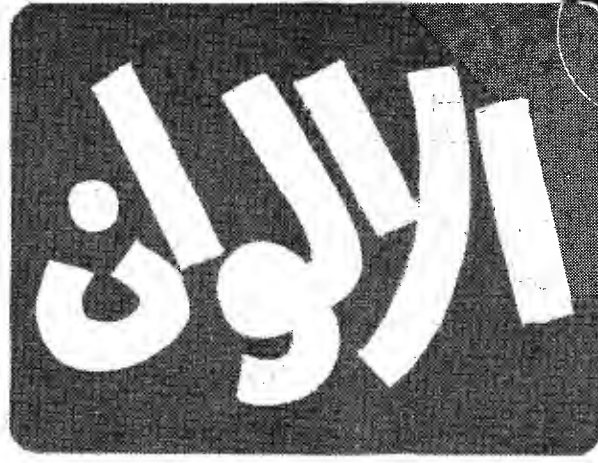
والكتب والمجلات والصحف دخلتها الصورة ، اولا سوداء بيضاء ، ثم اذا بها تتلون .

والسينما كانت صورها بيضاء سوداء فاذا بها تتلون .

ودرج التلفاز على ما درجت عليه السينما ، وما درجت عليه الكتب والمجلات .

افتقد الانسان اللون ببعده عن الريف ، وتجمعه في المدن حيث يعز اللون ، فابتدع ألوانا من عنده ، بعض شاكل به الطبيعة ، وبعض زاد به على الطبيعة ازدهارا ، ولكن لم يزد عليها روعة .





## هَلْ تَدْرِي أَيَّ الْأَلْوَانِ أَرْوَحُ لِنَفْسِكَ ؟ وَهَلْ تَدْرِي أَيَّ الْأَلْوَانِ أَوْضَحُ لِبَصْرِكَ ؟

الأطفال وخاصة في فصل الصيف ، فهو يوفر للطفل راحة لا يجدها في أي عربة أخرى مطلية بلون غامق .

أما إذا انتقلنا إلى علم النفس ، وجدناه يعلمنا ، فيما يعلم ، أن اللون الأصفر لون تستطيع العين أن تتركز عليه تركزا تاما ، بينما تجد العين صعوبة في التركيز على اللون الأزرق ، فالأشياء تبدو وهي زرقاء ملطخة ومحاطة بهالات .

كذلك يعلمنا علم النفس أن أنسب الألوان للنظارات هي الزجاج الشفاف ، والأصفر ، والأخضر فالمائل إلى الصفار ، وأن النظارة الصفراء تساعد على الرؤية وتمكن العين من تقدير المسافات . ولكننا نجد الكثير من الناس لا يميلون إلى اللون الأصفر والأخضر بالرغم من المزايا التي لهذه الألوان .

وهناك علاقة نفسية بين الألوان ودرجة الحرارة ، غير تلك الحرارة الفيزيائية التي يدل عليها الترمومتر . فاللون الأصفر لون دافئ ، يشعر الناس بالدفء ولو كذبا ، ولعل ذلك ، راجع لأنه يقترن بلون الشمس ، بينما نجد اللون الداكن لونا باردا ، في حس الناس ، ولعل ذلك لأنه يقترن بالضباب والمطر .

حدث مرة أن قامت إحدى الشركات المعروفة بطلاء جدران غرفة الاستراحة لموظفيها باللون الرصاصي والرمادي . وكانت الغرفة مكيفة الهواء ودرجة الحرارة فيها ثابتة غير متغيرة ، وبالرغم من هذا فقد شكوا الموظفون من البرد الذي يشعرون به في الغرفة !

وكان أن أمرت الشركة بإعادة طلاء الغرفة من جديد

شخص يتأثر نفسانيا بالألوان دون أن يشعر . وقد اكتشف العلماء حقائق كثيرة عن رد الفعل الذي تحدثه الألوان في نفوسنا . والناس يختلفون تأثرهم بالألوان ، وهم لا يشعرون . وهذه الأبحاث على جانب كبير من الأهمية بالنسبة لمصممي ألوان المنسوجات والأقمشة لكي يتمكنوا من الحكم على أذواق الناس ، وعلى الحالة في الأسواق التي يعرضون فيها منتجاتهم .

### الرغبة في تغيير الألوان

أن معظم الناس مثلا لا يشترون قماشا من نفس اللون مرتين . فالرغبة في تغيير الألوان رغبة طبيعية تشبه تماما الرغبة في السفر إلى الأماكن التي لم يرها المرء من قبل !

### الألوان .. والحرارة

من أمثلة ذلك استخدام الألوان من ناحية السيطرة على درجة الحرارة ، فعلم الفيزياء يعلمنا أن الألوان الفاتحة تعكس الضوء المشع البراق ، بينما تمنع الألوان القامقة هذا الضوء . وعلى هذا الأساس يمكن التحكم بصورة فعالة في درجات الحرارة . فالسفينة المطلية باللون الأبيض في مياه المناطق الاستوائية تنخفض درجة الحرارة بداخلها عشر درجات على الأقل ، بينما ترتفع درجة الحرارة بهذه النسبة داخل السفينة المطلية باللون الأسود . ولذلك نجد أن اللون الفاتح يناسب تماما عربات

# هل تدري أيّ الألوان تجتمع فتسجم معاً ؟

باللون البني والبرتقالي، وعندئذ عاد الدفء الى الموظفين، بالرغم من أن درجة الحرارة بقيت ثابتة لم تتغير في الحاليتين .

## الألوان ، بين وضوح الرؤية ، وراحة العين

ونضرب مثلاً باللون الأحمر ، فهو يستخدم دائماً في إبراز الأشياء بسبب وضوحه للعيان ، ولكنه أول لون يذبل ويختفي في الضوء الخافت .

وقد تنبه العلماء أيضاً الى حقيقة أخرى بالنسبة للون السبورة الأسود والطباشير الأبيض فقد وجد أن هذين اللونين يسببان تعباً للعينين ، وبناء عليه فقد رؤي استبدال السبورة السوداء بأخرى خضراء بعد أن لوحظ أن هذا اللون الأخضر الجديد يساعد على القراءة بسهولة، ولا يسبب نفس القدر من الجهد للعينين الذي تسببه القراءة على السبورة السوداء .

وتمشياً مع هذه الفكرة ، فقد تتغير ألوان أحواض الفسيفساء في البيوت ، وهي بيضاء ، وماكينات الحياكة ، وهي سوداء ، الى ألوان أشهى للعينين . ولقد طبقوا هذا في بعض المصانع ، فلم لا يطبقونه في البيوت . .

## الجمع بين الألوان ، أيها أنسب

أنك عندما تجمع الألوان تحت ضوء واحد ، تجد أن أكثرها وضوحاً هو الأصفر . ويفسر لنا هذا ، لماذا يعطينا امتزاج اللونين الأسود والأصفر أجمل تناسب . يليهما في المرتبة الثانية الأخضر والأبيض .

ثم الأحمر والأبيض .

ثم الأزرق والأبيض .

## الألوان وأحجام الأشياء

والألوان لها تأثير في حجم الأشياء ، فالشيء المطلي باللون الأحمر يبدو أكبر من حجمه الحقيقي . بينما نجد أن النتيجة عكس هذا بالنسبة للون الأزرق . أما الأشياء الصفراء فهي تبدو أكبر الأشياء إطلاقاً .

يليهما الأبيض فالخضراء ثم الزرقاء . وأخيراً السوداء التي تبدو أصغر منها في أي لون آخر .

## عمى الألوان

وهناك عدة أنواع من عمى الألوان ، فبعض الناس

لا يستطيعون تمييز اللون الأخضر ، بينما نجد فريقاً آخر يعاني بعض المتاعب بالنسبة للون الأحمر وهكذا . وتبلغ نسبة عدد الرجال المصابين بقصور في التمييز بين الألوان حوالي ١٠ بالمائة . والغريب أن عمى الألوان وراثي ، وقد تورثه الأم الطبيعية لطفلها دون أن تكون هي مصابة به !

## الألوان وأثرها في اشتهاى الطعام

ويكاد يكون كل فرد منا حساساً بالنسبة لألوان الأطعمة التي تقدم إليه ، واللون الأحمر يجذب المرء أكثر من أي لون آخر ، ونجد ذلك في قطعة اللحم البقري ، والبرتقالة يشتاها الإنسان أكثر وهي حمراء ، وأقل وهي صفراء .

أما اللون الأزرق في الأطعمة فلا يفتح شهية أحد إليها .

## الألوان وأمزجة الناس

ولو أننا أنعمنا النظر قليلاً لوجدنا أن هناك أوجه شبه كثيرة بين الألوان والعبارات . فاللون الأحمر يقترن بالعاطفة ويرمز الى الاثارة . بينما يرمز اللون الأزرق الى الحزن والكآبة . والألوان تؤثر في الناس وتكشف عن طبيعتهم سواء أرادوا ذلك أم لم يريدوا ، فانتعاش العين يؤثر بالتالي في الجهاز العصبي والألوان الدافئة والأضواء الصارخة تؤدي الى ارتفاع في ضغط الدم .

كذلك نجد أن الشخص الانطوائي يفضل اللون الأزرق والألوان الرزينة بصفة عامة . أما الشخص الودود المسالم فيحب اللون البرتقالي .

والشخص المتزن الحكيم يختار اللون الأخضر ، أما الشخص المحافظ فيحب أيضاً اللون الأزرق ، بينما نجد اللون الأرجواني هو اللون المحب للشخص المسفسط الذي يتعالى على الناس لأنه يتصور أنه أحسن منهم ! أما الذين يفضلون اللون الأصفر فهم أحد شخصين على طرفي نقيض ، فإما أن يكون شخصاً يتمتع بمقدرة ذهنية كبيرة ، وإما أن يكون متخلفاً ذهنياً !

واللون الأحمر هو اللون المفضل دائماً بالنسبة لذلك الفريق من الناس الذين يهتمون بدينهم اهتماماً شديداً ، وهؤلاء يتميزون بالسرعة في الحكم على الأشياء والسرعة في العمل ، وهم معرضون أحياناً للمتاعب ، ولكنهم لا يبالون بها كثيراً . هذه آراء خذها في إجمالها .

ولكن لا تنس دائماً أبداً ، أن الإنسان تعلم مقاييسه من الجمال ، والفته للألوان ، ووزنه لها ، إنما من الطبيعة نفسها ، فيما يأكل إذا أكل ، وفيما يخطو بين مروجها وأشجارها ، وفيما يرى من تقلب عناصرها بين سماء تغميم قاتمة ، ثم تصحو زرقاء ، وشمس تطلع حمراء ، فتتوسط السماء صفراء ، ثم تغرب شهباء ، وبين ليل ينطوي ، يليه نهار ، يعود بدوره الى انطواء .

# الحرارة



## كيف تصوّرهما الأقدمون وكيف فضّح سرّها الأحدثون

حق أيضا . ذلك أن الحرارة والكهرباء هما المصدران  
المحرّكان للتكنية الصناعية التي جعلت من الأمم سادة،  
وجعلت آخرين مسودين .

وأما أن الحب يحكم الدنيا فأتترك للقارئ أن يدلي  
برأيه فيه ، وأي حب أراد هذا الكاتب الأديب العالم .

### الحرارة لا وزن لها

هكذا أنت تقول اليوم ويقول معك من تعلم من  
الناس .

وبهذه السرعة حكمت وحكموا .  
ولكن عند هذا الحكم وقف الكثير من الأقدمين  
متشككين .

هذا وعاء من ماء بارد . وهذا آخر مثله تماما من  
ماء ساخن كاد يبلغ حد القليان . أيهما أثقل وزنا ؟  
اتسّ ما تكون تعلّمته في المدارس ، واذن تجد

أقرا في كتاب اسمه « الاتوقراط على مائدة  
الافطار » ، للعالم الأديب الشهير الدكتور  
هومز Oliver Windell Holmes ( ١٨٠٩ -

كنت

١٨٩٤ ) ، فوجدته يقول :

« ... أنها الأشياء التي لا وزن لها ، الحرارة  
والكهرباء والحب ، هي التي تحكم الدنيا » .

وقفت عند هذه العبارة ، ولفنتي إليها ما خلت من  
سخرية فيها . ثم أمنت النظر ، فإذا هو قول حق ،  
لا سخرية فيه ولا مزاح .

فالحجر والورق والحديد والخشب ، كلها أشياء  
لها أوزان .

أما الحرارة فلا وزن لها .

وأما الكهرباء فلا وزن لها .

وأما الحب فلا وزن له .

وأما أن الحرارة والكهرباء يحكمان الدنيا ، فذاك

نفسك تميل طوعا مع من يقول ان الاسخن اثقل وزنا .  
وهكذا فعل بعض القدماء .  
ان للحرارة قصة طريفة، بين قديم الزمان وحديثه،  
نبداً بها عكسا . نبداً بالحاضر ، ثم نرجع بالزمن الى  
الوراء .

### الحرارة

اننا الآن قد الفنا معنى الحرارة .  
هذا كوز به ماء . نضع فيه الترمومتر ، فنقرأ عليه  
درجة حرارة الماء ، فنجدها درجة . ٥ مئوية . فنقول  
انها درجة في المنتصف ، بين درجة غليان الماء التي هي  
١٠٠ درجة ، وتجمد الماء التي هي صفر .  
وهذا كوز آخر به ماء ، ولكنه كوز أكبر ، الماء الذي  
به ضعف الماء الذي في الكوز الأول . ونقيس الدرجة  
فنجدها كذلك . ٥ درجة . فنقول ان المائين في درجة  
من الحرارة واحدة . ونخلط ماءهما ونقيس درجة  
الحرارة فنجدها . ٥ درجة .  
ولكنهما غير سواء في مقدار الحرارة التي بهما .  
الثاني به ضعف الحرارة التي بالأول .  
أمور تؤمن بها اليوم ، كما تؤمن بأن النهار أبيض ،  
وأن الليل أسود . انها بدائنه عندنا اليوم .

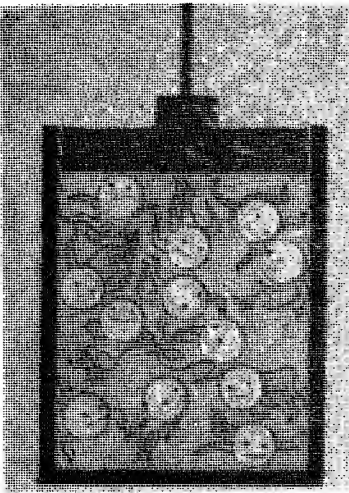
### الحرارة حركة

وتسأل مدرس الفيزياء عن هذه الحرارة ، ما هي ،  
فتعلم منه أن الحرارة حركة .  
ويضرب لك مثلا بالهواء ، أو أي مادة غازية أخرى،  
ويذكر لك بأن الغاز يريد دائما أن ينتشر . ومعنى هذا انه  
متحرك . وأنه مكون من جزيئات ( تصغير جزء ) غاية في  
الصغر ، لا تراها عدسات الميكروسكوبات لشدة صغرها ،  
وأن هذه الجزيئات دائمة الحركة ، يصدم بعضها بعضا،  
وهي تصدم جدار الوعاء الذي هي فيه ، ونقيس مقدار  
هذا الصدم في المختبرات ونسميه ضغطا .

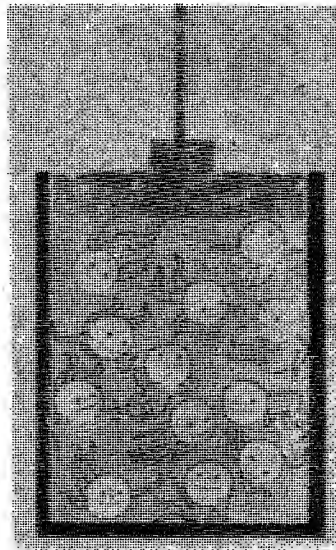
ونضغط الغاز في وعائه الى نصفه مثلا فتزداد  
حرارته ، لأن جزيئاته تضاعف عدد اصطدامها فيما  
بينها ، وفيما بينها وبين جدران الوعاء ، لقصر المسافات  
التي تقطعها قبل أن تصطدم . فزيادة الحركة هذه زيادة  
حرارة .

وأنت تملأ اطار عجلتك التي تركيبها بالهواء ، ثم  
تزيده ملاء ، وتحس الاطار وهو من مطاط بيديك فتجد  
أنه زاد حرارة . لأنك زدت مقدار الهواء الذي هو سبب  
الحركة ، فهو سبب الحرارة . زدته في الحيز الواحد ،  
فازداد ضغطا .

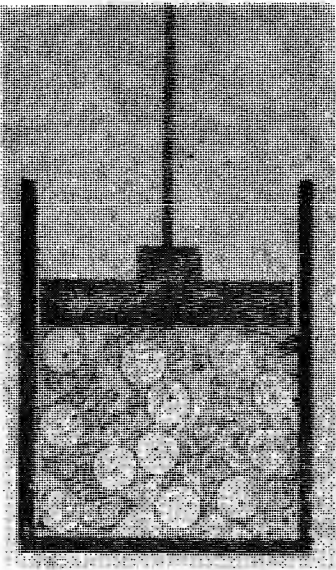
وعلى العكس من ذلك ، ان الغاز المضغوط ، اذا  
انت اطلقته في حيز أوسع ، لنزلت بدرجة حرارته ، لأن  
طاقته الحركية توزعت على حيز أكبر .



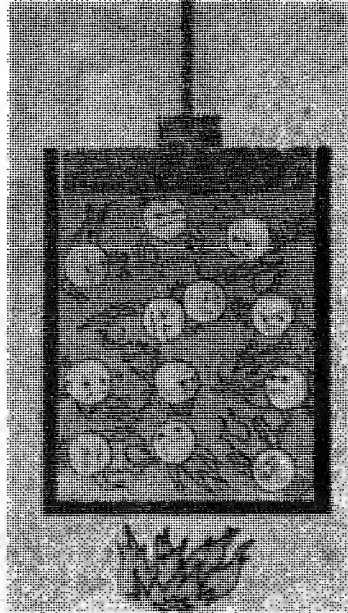
جزيئات من الغاز ،  
في حركة دائبة .



جزيئات من الغاز في حالة  
برودة ، فحركتها معتدلة نسبيا .



زحمتنا الجزيئات في حجم  
أصغر ، فزاد دقاها جدران  
الوعاء ، فزاد الضغط .



جزيئات الغاز وقد زدناها حرارة ،  
فازدادت حركة ، فهي تصطدم مع  
بعضها ، وتصدم الجدار فيزداد  
الضغط ، ضغط الغاز .

وأنت تقف في ركن من حجرتك ، وتفتح زجاجة  
صغيرة ، بها زيت طيار طيب الرائحة ، ثم تغلقها ، فلا  
يلبث أن يتحول هذا القليل من الطيب الى غاز ، يظل  
ينتشر في الهواء ، ثم ينتشر ، صادمة جزيئاته كل ما تلقى  
من جزيئات هواء الحجرة حتى تبلغ المدى . وقد كانت  
المسافة بين الجزيء منها ، والجزيء ، مسافة صغيرة ،  
فاذا بها تطول حتى تصل الى ما يكاد يبلغ بين جدران  
الحجرة من مسافات .









صورة اشعة لايزر

### لافوازييه أبو الكيمياء الحديثة

أما الحرارة فزعموا أنها هي الأخرى سائل . فأنت تسخن الماء مثلا أو الحديد ، فتعطيه زيادة من هذا السائل الحراري . وأنت تبرده فتسلبه مقدارا من هذا السائل الحراري .

ومن زعم هذا ؟

زعمه لافوازييه Lavoisier ، الذي لا ينسى اسمه أي طالب درس الكيمياء . فهو الذي أطلقوا عليه أبو الكيمياء الحديثة ، وبحق فعلوا .

وسمى لافوازييه هذا السائل بالكالوري Calorie وتبع لافوازييه في فكرته هذه كثير من العلماء .

### الكونت رمفورد

عارض لافوازييه الكونت رمفورد Count Rumford وهو أمريكي حضر حرب الاستقلال الأمريكية ، وكان محافظا ، وبقي على ولائه لانجلترا . فسافر إلى أوروبا، ونجح فيها . وفي بافاريا انعم عليه بلقب كونت .

من تجاذب ، تدركه إذا أنت سكبت قطرات من الماء فوق لوح من زجاج . أنها قد تظل مستديرة لأن الجزيئات ما زالت بينها من التجاذب القوة التي يمسك بعضها بها بعضا .

### معنى الحرارة كما يحضرنا اليوم

فهذا معنى الحرارة الذي يحضرنا اليوم ، وهذا هو كنهها الذي اهتدينا إليه ، والفناء أو الفه كل ذي علم فلم يبق لأحد ريب فيه .

هذا المعنى ، معنى الحرارة ، كم من الدهر قضى العلماء في تحقيقه ؟

من أجل هذا لا بد أن نرجع في الزمن إلى الوراء . ولا أجد حاجة إلى الرجوع إلى الوراء البعيد .

### معنى الحرارة عند من سبقوا

إن القرن السابع عشر ، إذا نحن اطلقنا عليه عصر جاليليو Galileo وجب أن نطلق على القرن الثامن عشر عصر نيوتن Newton .

في هذين العصرين ، وهما لا يبعدان عنا بعيدا ، كان العلم الحديث في فجره الأول . وكان العلماء ينظرون إلى هذا الكون على أنه مصارعة بين قوى وأجرام ، وتوازنا فكان ما نراه في هذا العالم من ظواهر تخالها هائلة رتيبة .

وأدرك العلماء في سهولة معنى الأجرام ، أنها أشياء محسوسة ملموسة ، لو وضعت في الكف ، أو لو أمكن وضعها . لثقلت به . إذن فهي لها وزن توزن به في الموازين .

وأدرك العلماء « القوى » : من حركة وحرارة ، ونور ، وكهرباء ، ومغناطيس ، وما إليها . أدركوها بأحاسيس لا سبيل إلى نكرانها ، ولكن ما أسرع ما أدركوا أنها أشياء لا وزن لها . ولكن ، بما أنها أشياء ، فلا بد لها من صور .

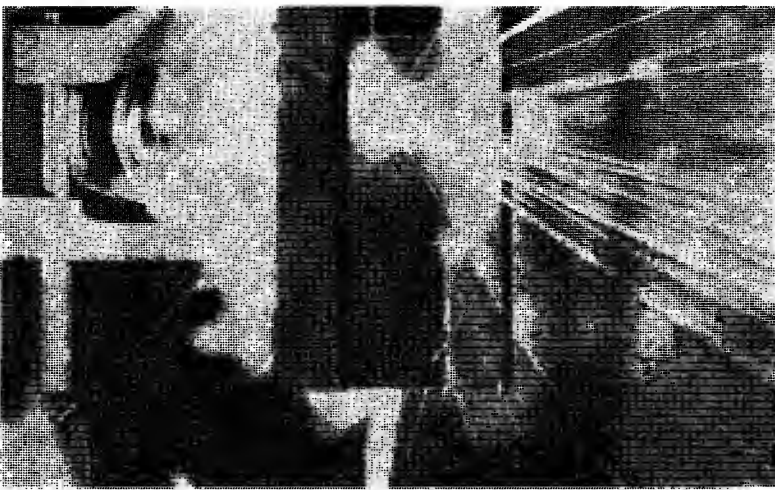
وتصوروا :

فالشئ يحترق فيخرج منه شيء أسموه فلوجستون Phlogiston .

والشئ يضيء فيحمل نوره إلى الجهات كلها شيء يسمى بالاثير Ether .

والكهرباء سائل يجري في الأسلاك ( ونحن إلى اليوم نقول التيار ، وهو لفظ بقي من المعنى القديم : أن الكهرباء سائل ) .

وقد نعجب نحن ، أهل القرن العشرين ، كيف عجز آباؤنا ، أهل تلك القرون ، عن فهم ما نفهمه نحن الآن من هذه الأشياء .



صورة أشعة لايزر

واذ تحقق أمر الحرارة ، كنها ، ودرجة ، ومقداراً،  
أطلق اللفظ الذي ابتدعه لافوازييه اسماً للحرارة وهو  
Calorie ( وهي لفظ لاتيني معناه الحرارة ) أطلقوه اسماً  
لوحدة الحرارة ، وهي مقدارها الذي يرفع درجة حرارة  
سنتيمتر مكعب من الماء درجة مئوية واحدة .  
وأتبعنا نحن العرب ، فسمينا هذه الوحدة سنغرام .  
والسعر في اللغة هو الحر .

### لافوازييه

#### على مقصلة الثورة الفرنسية

ولا أحسب أن أحداً لم يسمع عن القدر الذي كان  
ينتظر لافوازييه ، وهو وجود للعلم الحديث بما وجود ،  
حتى إذا ذاع صيته ، وعظم مجده ، وزادت آمال العلم  
منه في المزيد ، جاء القدر بختام هذه الحياة فكان أشنع  
ختم .

أنهم رجال الثورة الفرنسية ، حملوا الرجل حملاً،  
وانتهوا به الى ما لا بد أن ينتهي به من حملوا من رجال  
ونساء . مات على المقصلة ، لم ينفعه علم ، ولم تشفع  
له نباهة ذكر .

### زواج مبارك

وتقدم الكونت رمفورد الى أرملة لافوازييه ، يطلب  
يدها . وتزوجت منه . ومع هذا ظلت تحيي ذكر زوجها  
الاول لافوازييه ما أمكنت لها الذكرى ، وطابت .



كان قائماً بخراط ماسورة مدفع ، وهاله ما خرج  
في هذا الخراط من حرارة هائلة . ويوقف المخرطة ، ثم  
هو يجريها ، فتعطيه من الحرارة المقدار الذي يشاء .  
وأجرى تجارب أخرى أقنعت أنه الحرارة لو كانت سائلاً  
تحتفظ به الأجسام الصلبة ، مقادير محدودة ، لفرغ  
سريعاً . وهذه الحرارة التي تخرج من المخرطة لا حد  
لها ، ولا نهاية تنتهي عندها .  
أذن .. ان الحرارة سائل أسموه الكالوري فكرة  
لا أساس لها من الصحة .

### الحرارة لا وزن لها

وخطر للكونت رمفورد خاطر آخر .  
لم يكن للحرارة وزن . فان كان حقاً أن بالأجسام  
حرارة ، هي سائل ، وجب أن يكون له وزن .  
وصنع ميزاناً غاية في الدقة ، ووزن الأشياء باردة،  
ووزنها حارة ، فلم يكن هناك فرق .  
وبذلك هدم الفكرة التي قد تأتي الرجل الطبيعي  
الساذج : ان الأجسام الساخنة أثقل من الباردة .



صورة كاريكاتورية للكونت رمفورد رسمت في عام  
١٨٠٠ ، وفيها يستدعى الكونت بمدفأة من اختراعه،  
وعلى رف المدفأة وعاءان للطبخ من تصميمه .



## هذا

عود كبريت ، وانت تحكه فيشتعل .  
وهذه قطعة من الورق . وانت تضع طرفها  
في شعلة الكبريت فتأخذ تشتعل .  
وتضع في شعلة الورقة قطعة من خشب جاف  
تقتطعه من شجرة فتأخذ هي الأخرى تشتعل .  
انها النار ذات اللهب .

تفاعل كيماوي بدأ في رأس عود الكبريت أنتج  
حرارة ، اقتبس منها خشب عود الكبريت فاشتعل . وما  
اشتعاله الا تفاعل كيماوي جرى بين عناصر تركيب  
الخشب ، وأهمها الكربون ، وبين اكسجين الهواء ، وتكون  
من ذلك غاز سميناه في الكيمياء ثاني اكسيد الكربون . ولما  
كان في تركيب خشب العود كذلك الأدرجين ، فقد اتحد  
كذلك بأكسجين الهواء فكون الماء ، بخارا .

وهذا ما حدث ويحدث بقطعة الورق لما اشتعلت :  
كربون يتحول الى ثاني اكسيد الكربون ، وأدرجين  
يتحول الى ماء ، بخارا .

وهذا ما حدث بقطعة الخشب تقتطعها من شجرة .  
وهذا ما حدث ويحدث في شتى النيران التي ألفها  
الانسان في حياته . فكل ما يحترق من شائع الأشياء  
يوجد في تركيبه الكربون والأدرجين ، لأن مردها في  
الأصل الى النبات ، والكربون والأدرجين أهم عناصره .  
فأثاث البيت من النبات .  
والثياب من النبات .

والأخشاب في النوافذ والأبواب من النبات .  
وحتى الصوف ، وهو من حيوان ، انما جاء مما  
تأكل الأغنام ، وهي انما تأكل من زرع الأرض .  
والزيوت النباتية تحترق .  
وكذا الزيوت البترولية . واختلفوا في اصولها ،  
امن نبات جاءت او من حيوان . ومن أيهما جاءت ، فهي  
تتركب من كربون وأدرجين .

### النار ذات اللهب

في الأمثلة السابقة كان يصحب النار اللهب .  
واللهب لا يكون الا من غازات تتفاعل معا ،  
فتحترق ، واحد هذه الغازات اكسجين الهواء .  
اما الغاز او الغازات الأخرى فتأتي من المادة  
المحترقة . ترتفع درجة حرارتها أولا بالثقاب او نحوه  
فتنفوّر . أي ينشأ منها غازات حارة تمتزج مع اكسجين  
الهواء وفيه تحترق بالاتحاد وياه .  
ومن امثلة المادة التي تحترق فتعطي لها ، غير ما  
ذكرنا ، الفحم . الفحم الحجري . فهو اذا رفعنا درجة  
حرارته ليبدأ في الاحتراق ، ظل يحترق بلهب . وذلك  
لأنه يتفوز بسهولة . ويحترق الغاز اتحادا باكسجين  
الجو فينتج حرارة هي التي تجعل الاحتراق متواصلا .  
وليس في تفوز الفحم الحجري غرامة .  
ذلك اننا نسخن الفحم الحجري ، بمعزل عن الهواء ،

ومن هنا جاءت فكرة زجاجة المصباح ، تقوم عليه على مثال مدخنة يصعد فيها الهواء من أسفل فيزيد زاد الشعلة من اكسجين فلا تتسخم .

### الشعلة

ان الشعلة مصباح ، وقوده ليس من زيت سائل ، ولكن من شمع جامد . وهي كالمصباح لها فتيل ، ولنفس الفرض كان الفتيل .

وشعلتها صفراء ، ومن أجل ذلك هي مضيئة ، أي هي من لهب ذي نور . وسبب النور في اللهب المضيء ، هو في كثير من الأحوال ، وجود جسيمات كربونية في الشعلة ، لم ينلها أكسجين الهواء لعدم كفايته ، فهي لم تكتمل احتراقا ، وانما احترت فتوهجت .

وشعلة الشعلة تنزود بأكسجين الهواء عند حافة الشعلة ، وهذه الحافة تأخذ كل حاجتها من أكسجين الهواء ، فهي إذن أكثر أجزاء الشعلة حرارة ، ومن أجل ذلك كانت زرقاء .

وأبرد جزء في الشعلة هو أوسطها عند الفتيل حيث لا يكاد ينفذ الأكسجين ليحدث به الاحتراق . ومن أجل

يتحلل ، ويخرج منه غاز ، هو الغاز الذي نسره في الأنابيب لنضيء به الشوارع في المدن ، أو هكذا كنا نفعل . ولا يزال هو الغاز الذي عليه تعتمد بيوت الانجليز مثلاً في مطابخهم وكثير من مرافقهم ، وبيوت كثير من أمم الغرب .

ونقيض ذلك الكوك .

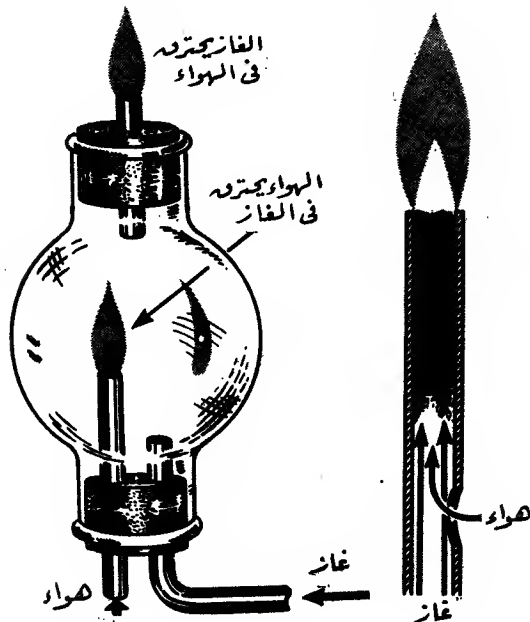
ان الكوك فحم حجري أفقدناه ما به من غازات . لهذا اذا نحن أحرقناه برفع درجة حرارته ، احترق اتحادا بالهواء ، ولكن بغير لهب .

### مصاييح الزيت

مصاييح الزيت لا توجد الآن الا في الريف البعيد أو في الصحراء ، حيث يستضاء بنارها .

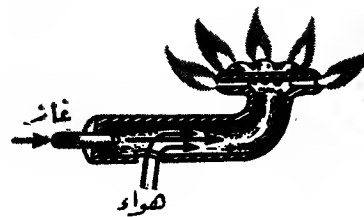
والاستضاءة لا تكون الا من شعلة تصنعها هذه المصاييح . وما الشعلة الا اللهب . وما اللهب الا من غاز كما قدمنا . فلا بد إذن من تغويز الزيت قبل اشعاله . ووسيلتنا الى ذلك الفتيل . فلكل مصباح على ما هو معروف فتيل يتشرب الزيت ، فيكون أقرب الى تفوز فالتهاب اذا ما أشعل بشقاب .

واذا كان الفتيل ثخيناً كان اللهب ذا سخام كثير لقلّة زاده من الهواء .

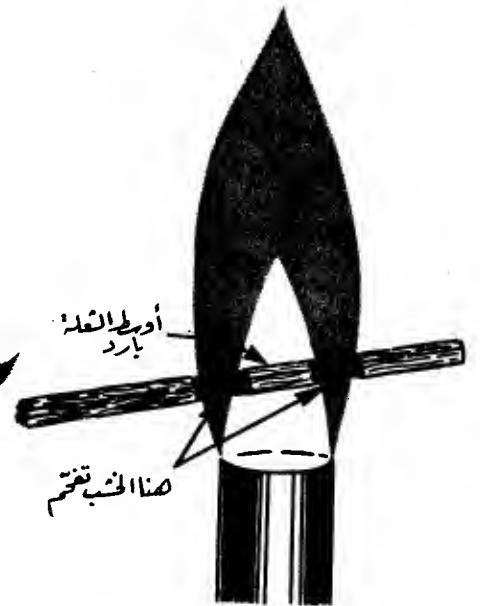


تقول عادة يحترق الغاز في الهواء ، والصورة توضح انه يجوز أن تقول ان الهواء يحترق في الغاز . والحق أنهما كاليدين ، اذا صفقتا فكلتاهما صفقت . والاحتراق لا يكون الا بهما معا .

صورة مبسطة لمصباح بنسن . انه غاز الاستصباح يدخل مندفعاً فيسحب معه الهواء من الجو .



مصباح "حلقة" كالذي في المطابخ ، فيه يدخل الغاز مندفعاً فيسحب معه الهواء ، كمصباح بنسن تماماً .



شعلة مصباح بنسن ، أوسطها أبرد ، لهذا لم تتفحم فيه قطعة الخشب .

# فِي سِلْم

مصباح الزيت  
الشَّمعة مصباح  
مصباح بنسن  
مصباح البوتان  
مصباح الأدرودجين  
مصباح الأسيتلين  
مصباح الكحول

ذلك تجد هذا الأوسط من الشعلة حول الفتيل يكاد يكون شفافا ، لا هو أزرق دليل اكتمال احتراق ، ولا هو أصفر دليل احتراق غير مكتمل .

## حين الحرارة في المصابيح تكون أهم من الضياء

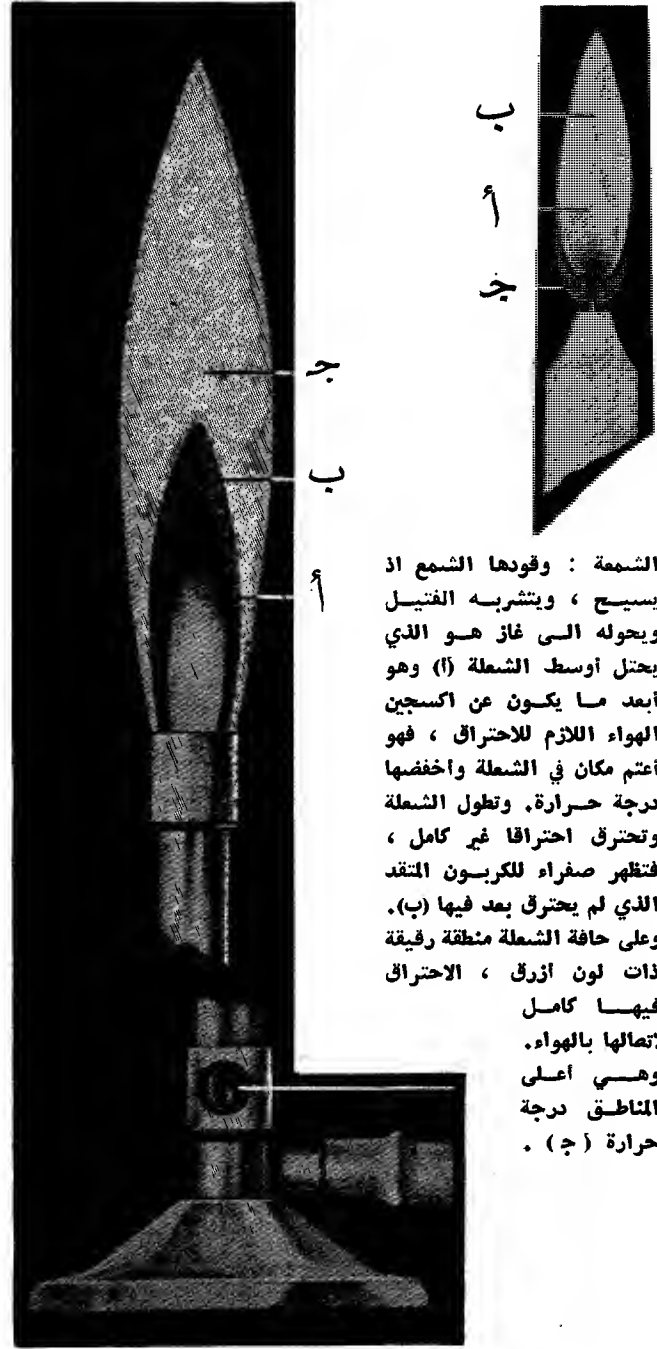
ان مصباح الزيت يعطي الحرارة ويعطي النور .  
وان « مصباح » الشمع ، أعني الشمعة ، تعطي الحرارة وتعطي النور .  
ولكن من هذه المصابيح ما نريد نورها ، لا نارها ، في ظلام ليل .

ولكننا في النهار نطبخ .  
ولا ينفع مصباح الزيت في طبخ .  
ولا تنفع شمعة .

اننا عندئذ نريد مصباحا يعطي الحرارة، ويعطي كل ما يستطيع منها ، وعلى النور العفاء .

وفي البلاد حيث الفحم الحجري كثير ، يستخرج اهلها منه غازا يطبخون به في المنازل ، هو أشبه شيء بغاز البوتان ( البوتاغاز ) الذي شاع استخدامه اليوم في دول الشرق والغرب على السواء .

انه الوقود جاءنا غازا جاهزا ، فهو ليس كزيت المصباح أو شمع الشمعة يحتاج الى تفويز . وبهذا قطعنا نصف الطريق الى المصباح الحار، الكامل الحرارة، الذي ينفع للطبخ وأشباه الطبخ .



الشمعة : وقودها الشمع اذ يسيح ، ويتشربه الفتيل ويحوله الى غاز هو الذي يحتل أوسط الشعلة (أ) وهو أبعد ما يكون عن اكسجين الهواء اللازم للاحتراق ، فهو أعمى مكان في الشعلة واخفضها درجة حرارة. وتطول الشعلة وتحترق احتراقا غير كامل ، فتظهر صفراء للكربون المتقد الذي لم يحترق بعد فيها (ب). وعلى حافة الشعلة منطقة رقيقة ذات لون أزرق ، الاحتراق فيها كامل لاتصالها بالهواء. وهي أعلى المناطق درجة حرارة (ج) .

مصباح بنسن ، قطعناه لتقصير طوله ، فهو يبلغ ١٥ سنتيمترا ، تزيد وتنقص : والشعلة يصلها الغاز مظلوما بالهواء ، وبالكفاية منه . وتتألف الشعلة من ثلاث مناطق موصوفة في المقال .

## مصباح بنسن

اساس هذا المصباح خلط الغاز (الوقود) بالهواء قبل احتراقه .

وخطهما بالمقدار الكافي لكمال احتراقه .

ومع هذا البحث صورة مصباح بنسن المستخدم في المختبرات الكيماوية بالمدارس الثانوية وغيرها . من الأنبوبة الأفقية يدخل الغاز الواصل من أنابيبه الممتدة في المختبر (غ) ومن الفتحة المستديرة بأنبوبة المصباح القائم ، عند قاعدته ، يدخل الهواء (هـ) . وحول هذه الفتحة ياقة تدور ، تسد الفتحة بعض السد لتضبط الهواء الداخل ، ذلك الذي يحمله الغاز معه عند اندفاعه في المصباح الى اعلاه .

وعند فوهة المصباح العليا يشعل الغاز مخلوطا بالهواء .

والشعلة الناتجة تختلف .

اننا اذا سدنا فتحة الهواء كل السد ، فمنعنا الهواء من الدخول ، كانت الشعلة مضيئة صفراء كشعلة الشمعة على حد سواء . ولم تكن الشعلة ذات حرارة عالية ، لأن الوقود لم يخرج كل الطاقة التي به ، وبعضها تسرب الى الهواء سخاما أسود .

والشعلة غير ذلك اذا أعطيناها كفايتها من هواء ( انظر الصورة ) . ثلاثة أحجام من الهواء تختلط بحجم واحد من الغاز قبل أن يكون اشتعال . والشعلة عندئذ تكون عكس شعلة الشمعة ، كلها حرارة ولا يكاد يخرج منها نور .

ففي المخروط الداخل من الشعلة (ا) ، نجد خليط الغاز والهواء على درجة من الحرارة واطئة هي نحو ٣٠٠ درجة مئوية ، لأنه لم يتح له بعد كثير احتراق . ثم يأتي المخروط الثاني (ب) وبه يشتد الاحتراق . وحول رأس هذا المخروط توجد اسخن بقعة في المصباح ( نحو من ١٥٠٠ درجة مئوية ) . ثم تأخذ الدرجة في الانخفاض كلما اتجهنا الى حافة الشعلة (ج) .

## مصابيح لها خطر في الصناعة

- مصباح غاز الاستصباح
- مصباح غاز البوتان
- مصباح الادروجين
- مصباح الاسيتيلين
- مصباح الكحول
- وغير ذلك

وقد يستبدل بالهواء في هذه المصابيح الاكسجين الخاص ليكون الاحتراق أسرع .  
وقد يدفع الهواء او الاكسجين مع الوقود تحت

## وفي حرب

قاذفات اللهب الخفيفة  
قاذفات اللهب الثقيلة  
القنبلة البتروولية  
.. الصابونية (النابالم)  
قنبلة الألمنيوم  
.. الحارقة (الشرميت)  
قنابل للحريق أخرى

اننا نستطيع أن نشعل مثل هذا الغاز عند خروجه من الأنبوبة التي يخرج منها، وعندئذ هو يتزود بأكسجين الهواء الذي حوله ، واذن تكون الشعلة كشعلة الشمعة ، تعطي النور والنار . وهي انما تعطي النور على حساب النار .

لا نكسب اذن من هذا الوضع كسبا كثيرا . ولكن ..

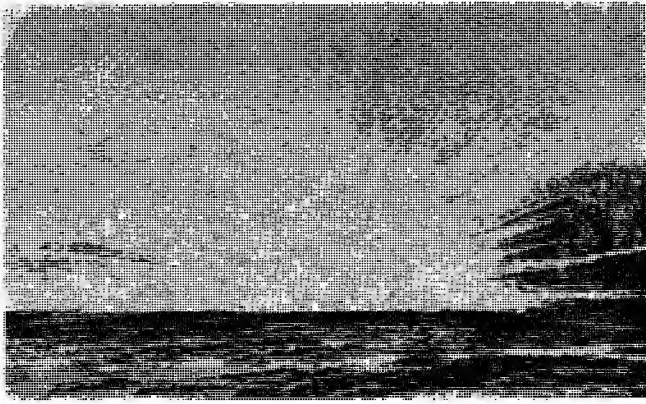
## روبرت وليم بنسن

ولكن ... في نحو منتصف القرن الماضي عاش رجل كيماوي الماني اسمه روبرت وليم بنسن Bunsen . وحدث انه امتحن فيما امتحن الغازات التي تخرج عند تحضير الحديد من خاماته ، من الأفران المعروفة باللافحة Blast Furnaces ، وخرج بأن هذه الغازات تهرب من هذه الأفران قبل أن يتم الانتفاع الكامل بما تحمل من طاقة وقود ، وأن المفقود بذلك يبلغ نحو ٨٠ في المائة من هذه الطاقة الحرارية المحتملة .

ودرس ، وخرج بأنه للانتفاع بكل ما في غاز محترق من حرارة مكنونة ، لا بد من حرقه كله . ولاتمام حرقه لا بد من تزويده قبل استعماله بالمقدار الكافي من الهواء . وبهذا بدأت فكرة مصباح بنسن الشهيرة .

وفكرته هذه طبقت في ملايين من الأجهزة التي تحدث الحرارة ، في مطبخ بيت ، أو مختبر مدرسة أو جامعة ، أو أجهزة صناعة . وفي أجهزة سلم أو أجهزة حرب .





قنبلة يدوية مليئة بالفسفور ، تزن أقل من رطلين ، يقذفها الجند المدربون . ياردة أو تزيد . وهي تستخدم لقدرتها على الاحراق ، يحترق بها الجند وأجهزة الحرب على السواء . وهي تستخدم كذلك لصنع صاباب ساتر .

وليس شيء أذهب بروح الجندي كأن يرى لدى العدو قاذفات لهب ، صغيرة كانت أو كبيرة .

### القنبلة البترولية الصابونية ( النابالم أو النابلم )

واسمها بالفرنسية Napalm ، وينطقها أهل اللغة الانجليزية نابام فلا ينطقون حرف اللام فيها . أما الفرنسيون فهي عندهم نابلم ، فينطقون لامها . والنابالم أو النابلم عبارة عن البنزين ( من زيت البترول ) بعد أن تخنوه بمادة صابونية جعلت له مزاج القالوذج .

أما المادة الصابونية فهي مؤلفة من حامض النخليك Palmitic acid وحامض النفثينيك Naphthenic acid باتحادهما بعنصر الألمنيوم ( ونذكر بالطبع أن الصابون العادي إنما هو يصنع من حوامض الزيوت النباتية ، أي من حامض النخليك أو البلميتيك ، وحامض الأستياريك ، وحامض الزيتيك أو الأولييك ، باتحادها بعنصر الصديوم أو البوتسيوم ) . وهي حوامض الزيوت النباتية المعروفة .

ويفرنا الحس اللغوي بالتساؤل : ومن أين جاء اسم نابالم ؟ والجواب عندي أنه اسم مكون من ( نابلم ) . أما ( نا ) فهي ( نا ) حامض النافثينيك . وأما ( بلم ) فهي من حامض البلميتيك أو النخليك . وما Palm إلا النخلة . وهذا الحامض يوجد في الزيوت النباتية وفي زيت النخيل .

### تاريخ القنبلة البترولية الصابونية

استخدمت قاذفات اللهب في الحرب العالمية الأولى ( ١٩١٤ - ١٩١٨ ) ، ولكن دلت التجربة عندئذ بأن اللهب يفرغ أسرع مما يجب ، لأن الوقود ما أسرع ما يلهب .

الضغط ليكون سرعة الاحتراق وتركزه أكثر ، واذن فدرجة الحرارة الناتجة أعلى .

وفي كل هذه المصايح يستخدم غالبا مبدأ بنسن ، أي يخلط المحروق بالهواء أو الأكسجين قبل احتراق . فهذا كله عن عمل النار في سلم . ونبدأ الآن في الحديث عن عمل النار في حرب .

### قاذفات اللهب

انه سائل يرش من خرطوم من مطاط كما يرش الماء لري الحدائق . ولكن ري الحدائق للنماء والحياة وقاذفات اللهب للدمار والفناء .

أما السائل الذي يرش فهو عادة البترول ، بكل صنوفه ، وعند فوهة الخرطوم ( وهي من معدن ) حين يخرج السائل المرشوش مندفعاً الى هدفه ، توجد شعلة جانبية تشعل السائل . وهو يحترق في طريقه الى هدفه بعض احتراق ، ولكنه ينصب على هدفه ليتم عليه احتراقه ، ومنه الى الهدف ينتقل الحريق ، كان هذا جندياً أو جنوداً ، أو مواقع في الميدان يجوز عليها التهاب ، أو محصنات لا تصمد لحريق . وقاذفات اللهب أحجام وأنواع .

### قاذفات اللهب يحملها الرجل الواحد

ومنها قاذفات اللهب ذات الحجم الصغير الذي يحمله الجندي الواحد : اسطوانتان فيهما الوقود يحملهما الجندي على ظهره ، واسطوانة ثالثة أقل حجماً ، فيها الغاز المضغوط الذي يضغط على الوقود فيخرج من خزائنيه مندفعاً يمتص في الهواء مسافة ذات بال قبل أن يصل الى هدفه ، وهي مسافة تقدر عادة بنحو ٣٠ متراً وخمسين متراً وما بينهما .

والغاز المضغوط هو على الأغلب غاز النتروجين ( الأوزون ) .

ووزن الجهاز نحو ١١٠ من الأرطال ففي طاقة الرجل الواحد أن يحمله .

والقاذفة التي يحملها الرجل لا تدوم شعلتها طويلاً ، فما أسرع ما يفرغ وقودها بعد ثوان عشر أو تزيد ، لذلك كانت أفضل في العدو ، اذا هي أطلقت على دفعات ، دفعة من بعد دفعة ، ليتوزع منها الوقود على أهداف أصيلة كثيرة مقصودة لذاتها .

### قاذفة اللهب الكبيرة

وهذه تحملها السيارات ، وهي تحمل في خزاناتها من الوقود المئات من الأرطال حسب أحجامها . وهي ترسل اللهب الى نحو ١٥٠ متراً . ومداه في الزمن نحو ٦٠ ثانية .



الثانية . وقد قدر الحاسبون أن ١٥ في المائة مما أسقط منها أصاب هدفه ، وأن نصف هذه أحدث حرائق كبيرة . وهذه القنبلة لا تزن عادة أكثر من بضعة أرطال . وهي تظل تتأجج نحواً من عشر دقائق . وقد تكون من الصفر بحيث يقذف بها باليد ، فهي قنبلة يدوية .

### تركيب قنبلة الثرميت

إنها تتركب من مسحوق معدن الألمنيوم ومعه أكسيد الحديد ( أو غيره من الأكاسيد ) .

والألمنيوم شره كثير الشراهة للأكسجين . فإذا انفجرت الشحنة المتفجرة الصغيرة التي تحملها القنبلة ، فرفعت درجة حرارة الألمنيوم بحيث يتحد بأكسجين يلتهمه من أكسيد الحديد التهاماً ، سحب هذا التفاعل الكيماوي صدور حرارة تصل درجتها إلى نحو ٥٠٠٠ درجة فهرنهايتية ، أو أن شئت فنحو ٢٨٠٠ مئوية . وهي درجة تذيب أصلب صنوف الفولاذ . ( ومن أجل هذا هي تستخدم في لحم الفولاذ بعضه ببعض . تسبج أطرافه ، ثم تلحم هذه الأطراف وهي حارة سائلة ، فإذا بردت جمدت قطعة واحدة ) .

### كيف تعالج قنبلة الثرميت

#### بعد سقوطها

يقول الخبراء أنه في الدقائق الأولى من اشتعالها ، وهي تنثر بالقطع المتهبة حولها ، يجب أن لا تمس القنبلة . ولكن يرش الماء على المساحة التي تحيط بها حيث يتناثر لعابها الحارق أو يحتمل سقوطه . إن الماء إذا صب على القنبلة ذاتها وهي في الذروة من حرارتها ، شقت الماء إلى أدروجين وأكسجين ، ثم عاد هذان فاتحداً ، فزاد الشعلة اشتعالاً .

والرمل يصب فوق هذا السعير ليفطيه له أثره المحمود .

### قنابل للحريق من صنوف أخرى

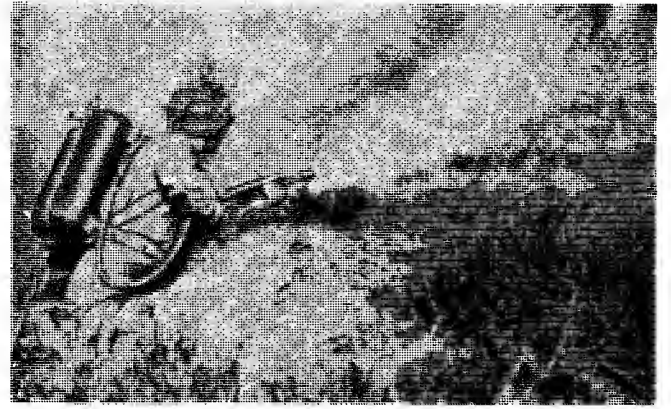
كل مادة يمكن حرقها ، وتعطي درجة من الحرارة عالية ، لا سيما إذا كان من الصعب إطفائها ، هذه المادة يمكن اتخاذها حشواً لقنبلة حارقة ، يصحبها حشو قليل من مادة تنفجر عند الاصطدام فتكون إيذاناً باشتعال المادة الحارقة .

وقد تحشى القنبلة بالمغنيسيوم .

وقد تحشى القنبلة بالفسفور .

ووسائل الشر لا حصر لها .

وليس من الشر ، الشر الذي يدفع شراً .



قاذفة اللهب ، يخرج منها الوقود المشتعل ، يدفعه الازوت المضغوط فيمد الشعلة إلى نحو ٥٠ ياردة أو ما فوقها .

ولهذا مالوا إلى تخمينه .

فالهدف من تخمينه كان لإبطاء سرعة حريقه ، ولكي يلصق بالهدف الذي يناله ، إنساناً كان أو جهازاً أو بناءً ، ولكي يطول مرماه من خراطيمه .

وكان أن ابتدع علماء جامعة هارفرد هذه المادة البترولية الصابونية عام ١٩٤٢ أثناء الحرب العالمية الثانية ( ١٩٣٩ - ١٩٤٥ ) .

واستخدم الحلفاء مقادير كبيرة من النابالم هذا في الحرب العالمية الثانية . إنه البنزين المخنن بهذا الصابون .

واستخدموه قنابل حارقة ، أمطروها على المدن الصناعية باليابان ، فأحرقت ٤٠ في المائة من المساحات التي أقيمت فيها .

وفي الحرب الكورية أسقط الأمريكان هذه القنابل الحارقة . كانوا يسقطون القنبلة وبها ١٦٥ جالوناً على عسكر العدو فيصيبون منها مقتلاً ومفرغاً لا يدانيهما شيء .

### الثرميت

#### قنبلة الألمنيوم الحارقة

إنها قنبلة لعينة قنبلة الثرميت هذه Thermite تعطي من الحرارة مقداراً يذيب وعاءها المعدني ، وتنفجر فيتناثر رشاشها ، وهو من مواد حارقة ، في دائرة نصف قطرها نحو ١٥ متراً . وهذا الرشاش الحارق يبدأ الحريق حيث يقع .

ومن أشد استعمالها أثراً في الحروب إسقاطها على المنازل في المدن ، وهي تبدأ الحريق في الطابق الأعلى من العمارات ، فليس أسهل عليها من اختراق أسقفها العليا .

وقد استخدمت هذه القنبلة في الحرب العالمية

# الكيمياء

# البترولية

هي مركبات كيميائية، اصطفاها  
الكيميائيون من قطارات البترول اصطفاها،  
ثم راحوا يحولونها إلى طوائف من مواد  
نافعة في الحياة جديدة، كاللدائن  
والأصبغ والأنسجة والأسمدة والعقاقير،  
فزادوا بذلك المدنية الحاضرة ثراءً،  
وزادوا الإنسان الحاضر غبطة ورفهاً.

الأمعاء ويسهل مروره فيها فيشفي من بعض امساك .  
وهذا الزيت يخرج من الجسم كما دخل ، لا تغيّر رحلته  
القصرة فيه من تركيبه شيئاً .

## البترول

### ما أصوله الغثيقة الأولى ؟

لم يكشف عن هذه الأصول كشفاً يرضي كل  
العلماء . ونختصر فنقول ان الرأي المقبول الشائع ان  
البترول مشتق من مواد عضوية ، من كائنات بحرية ،  
وأخرى نباتية ، ترسبت في الأرض ودفنت دفناً بين

لو حدثت شاباً أزهرياً ، يبالغ في التعصب  
لصفاء اللغة ، في أمر البترول لاستوقفك  
وقال لك بل هو زيت الصخر .

ذلك ان اللفظ الافرنجي Petroleum مقطعه الأول  
بترا Petro معناه الصخر ، ومقطعه الثاني أوليم  
Oleum ومعناه الزيت .

ونحن درجنا على ذكر البترول ، لفظاً واحداً ،  
وسكّس علينا لفظاً .

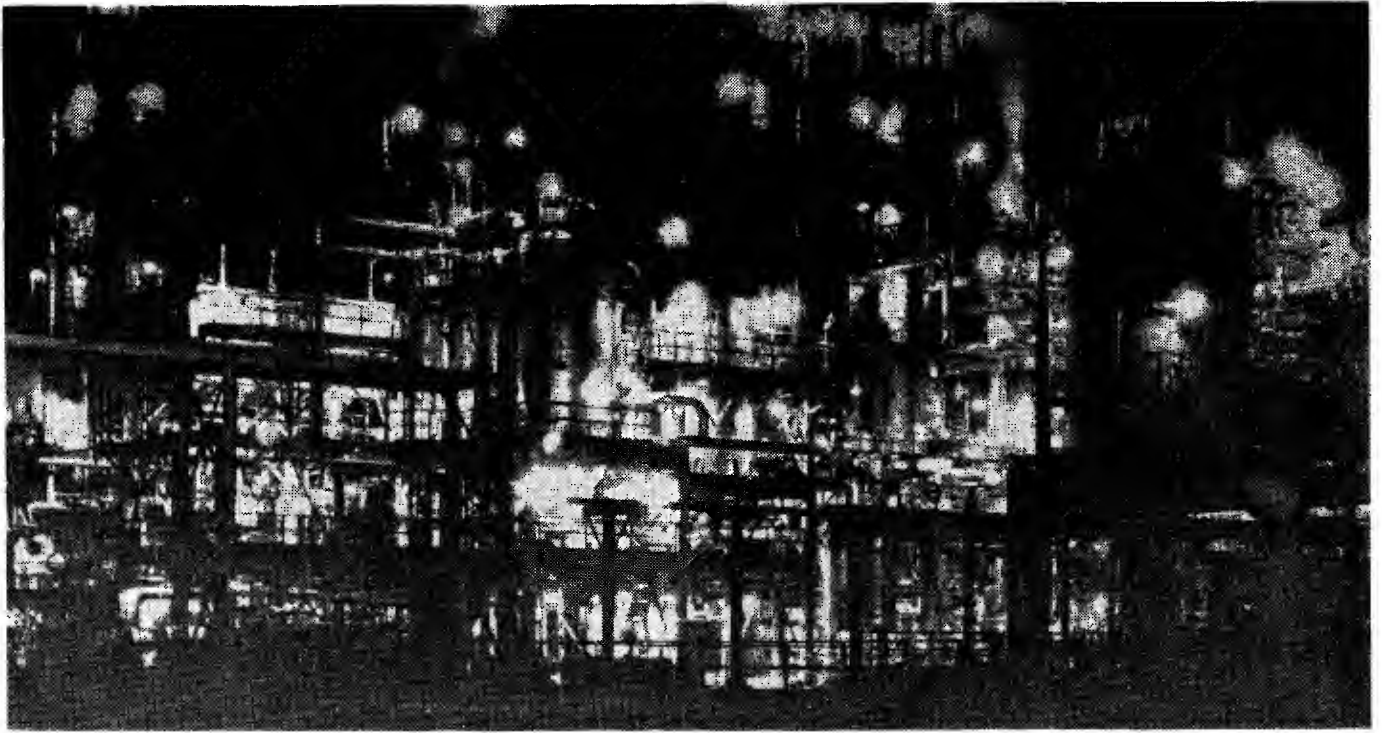
ومنا من يقول زيت البترول ، واذن يصبح معناه  
زيت زيت الصخر ، وفي هذا من خطأ التعبير ما فيه .

وسمى العرب هذا الزيت ، زيت الصخر ، بالنّفط،  
وبالنّفط ، وكذلك سماه الرومان ، ومن قبلهم الاغريق  
Naphta ، وكذلك سماه الآشوريون والبابليون ، وعلى  
الأخص ما كان منه سريع التطاير له في الأنف شمّيم .

## زيت وزيت

وسموا البترول بالزيت لشبه ظاهر بينه وبين زيت  
النبات ، كزيت الزيتون ، وزيت القطن ، من حيث ما به  
من سيولة ، وما به من مسّ كمسّ الدهن . تشابهها  
مسا ، واختلفا تركيباً .

وزيت الزيتون ، وزيت القطن ، كلاهما غذاء ، ولا  
غذاء في زيت الصخر ، في البترول . ومن البترول جزء  
يستقطر وينقى ويصفى ، ويعرف بسائل البرفين  
Liquid Parffin ، ونشرب منه الجرعة ، فيزلق الطعام في



هكذا يبدو مصنع تقطير البترول في الليل

أما زيت الشرق الأوسط فوسط بين هذين .

### تركيب البترول

هنا لا بد من الدخول في الكيمياء دخولا هينا، نقضي به حق القلة من القراء التي لم تدرس الكيمياء ، أو هي درستها ونسيتها .

ليس من القراء من لا يعلم أن العناصر تتركب من ذرات ، وأن هذه الذرات تتحد فتكون المركبات ، وأن أصغر شيء من المركب يسمى بالجزيء .

فالماء يتألف جزيئه من ذرتي أدروجين متحدتين بذرة أكسجين . والقدر القليل من الماء فيه ملايين الملايين من هذه الجزيئات .



والبترول يتألف من مركبات كيماوية شتى ، ولكن يجمعها جميعا أن جزيئاتها تتألف من عنصرين اثنين : ذرات كربون ، وذرات أدروجين .

ومن أجل هذا سمينا هذه المركبات بالكربونات المؤدجة أو المهدرجة ، أي التي اتحدت بالأدروجين أو الهيدروجين . وهي بالانجليزية Hydrocarbons . وأصفر هذه المركبات الغاز المعروف بغاز البرك لأنه

طبقاتها . ثم فعلت فيها عوامل كثيرة غيرت من كنهها . وهذه العوامل هي الحرارة والضغط ، وفعل البكتير . والنشاط الذري لبعض عناصر الأرض المشعة . ولا ننسى فعل الزمان المتطاوول .

ومعنى هذا أن زيت الصخر ، أو البترول ، جاء ابتداء من نفس الأصول التي جاءت منها سائر زيوت الطعام ، أي من أصول حية من نبات وحيوان . وان شئنا ذهبنا إلى الوراء أبعد من ذلك ، إلى الأصول الأولى ، إلى ثاني أكسيد الكربون الذي في الجو ، وبعض ملح الأرض ومائها ، ثم أشعة الشمس تجمع بين كل هذا وتنسج في أوراق الشجر من المركبات الأعاجيب .

### البترول الخام في مظهره العام

يختلف مظهر البترول الخام من بلد إلى بلد ، وقد يختلف من حقل إلى حقل . فمن حيث اللون هو يختلف من اللون البني الأصفر إلى اللون الأسود . ومن حيث المزاج ، فبعض ظاهر للزوجة ثخين ، وبعض كثير الميوعة والسيولة . ونضرب مثلا لذلك خامة المكسيك من البترول . انها سوداء ولزجة نسبيا . وزيت الصحراء الكبرى وزيت بنسلفانيا ، انه بني اللون ذو اصفرار ومنخفض للزوجة .



من الكيماويات البترولية  
يصنع الكثير من العقاقير .

— • —

انها سلسلة متوالية من مركبات عضوية ، يزيد  
جزء المركب منها عن جزء المركب الذي سبقه بذرة  
كربون (ك) وبذرتين من الألدوجين ( يد ٢ ) . فهي أشبه  
بالتوالية الحسابية لمن عرفها في دراسة الحساب بالمدراس  
الثانوية .

واذا بلغنا المركب العاشر من هذه المتوالية Series  
كان جزيئه يتألف من ١٠ ذرات كربون و ٢٢ ذرة  
ألدوجين ، ويصبح رمزه الكيماوي ك. ١٠ يد ٢٢ .

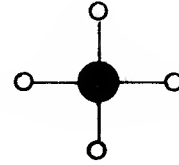
وكلما صعدنا في هذه المتوالية ، صار جزيئها أثقل  
وزنا ، واذن أقل تطايرا وتبخرا ، والواقع أن الميثان غاز  
في الأحوال العادية ، وكذا الإيثان ، وكذا البروبان ، وكذا  
المركب الرابع البوتان Butane فإذا جئنا إلى الخامس ،  
وهو البنتان Pentane ( بنتا في الإغريقية معناها خمسة )  
وجدناه سائلا يتبخر عند درجة ٣٦ مئوية . والسادس  
الهكسان Hexane ( هكسا في الإغريقية معناها ستة )  
سائل يغلي عند درجة ٦٩ مئوية ، والسابع الهبتان  
Heptane ( هبتي في الإغريقية معناها سبعة ) يغلي عند درجة ٩٨ مئوية ، أي قريبا من  
درجة غليان الماء . وننط إلى المركب الثالث عشر في  
المتوالية فنجد سائلا يغلي عند درجة ٢٣٤ مئوية . فإذا  
وصلنا إلى المركب الذي بجزيئه ٢٥ ذرة كربون وصلنا  
إلى مركبات صلبة في درجة حرارة الجو العادية . انها  
المركبات التي يتألف منها الشمع .

يخرج من مائها بسبب تحلل بعض المواد العضوية فيها .  
واسمه العلمي الميثان Methane .

وهو اسم علم لا يترجم .

والميثان هو أصفر مركب يوجد في البترول . بل  
هو أصفر مركب كربوني عضوي . والعضوي هو كل  
شيء جاء أصلا من جسم حي ذي أعضاء من نبات أو  
حيوان .

ويلاحظ في الميثان أول حقيقة تتعلق بالذرات : تلك  
هي أن الذرة لها مشابك معلومة تمدها إلى الذرات  
الأخرى لتتحد بها . وعدد هذه المشابك ثابت . وتعرف  
بمشابك الاتحاد .



وذرة الكربون لها ٤ مشابك .

وذرة الألدوجين ( وهي أخف الذرات جميعا ) لها

مشبك واحد .

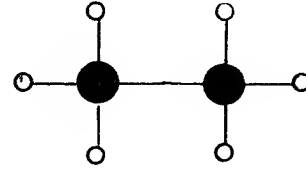
فلما أرادت ذرة الكربون في الميثان أن تتحد

بالألدوجين ، اتحدت بأربع ذرات من الألدوجين .

وبذلك نقول أن ذرة الكربون قد أشبعت أشباعا .

والمركب الأكبر الثاني بعد الميثان هو الإيثان

Ethane ، وجزيئه هكذا :



أي به ذرتان من الكربون ( كرتان سوداوان ) تشابكتا

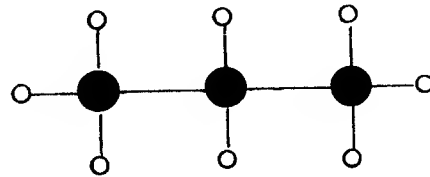
في اتحاد معا . واذن بقي من مشابكهما ٣ مشابك لكل ،

فهذه استخدمتها لاتحاد كل بثلاث ذرات من الألدوجين

( كرات صغيرة بيضاء ) .

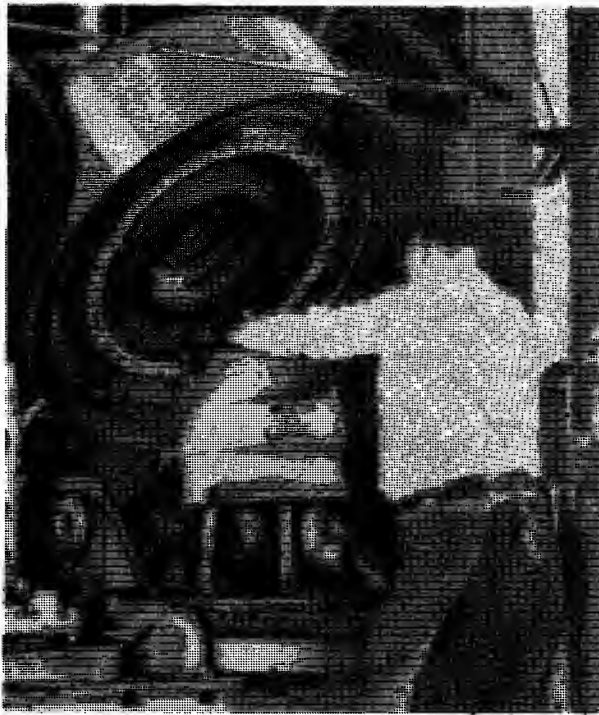
والمركب الذي بعد الميثان هو البروبان Propane

وجزيئه هكذا :



أي ثلاث ذرات كربون ، مع ٨ ذرات ألدوجين .

وهلم جرا .



هذا اطار من المطاط الاصطناعي لمجلة سيارة  
مصنوع من الكيماويات البترولية

ومصافيه . ولكن بصدد أن نذكر من أي المركبات الكيماوية يتألف البترول تمهيدا للدخول الى الساحة العلمية التكنيية الجديدة ، الموسومة بالكيماويات البترولية ، تلك التي اتخذت لها من مركبات البترول أساسا تقفز منه تكنيية جديدة تعطي العالم المتحضر من الأنتجة الجديدة ما لم يكن له بها علم سابق .

تلك التكنيية التي سخّرت البترول ومركباته لتخليق مواد لسداد الأرض ، وأخرى كالمطاط ، وأخرى كاللدائن على شتى صنوفها وأنواعها ، وكالانسجة التي منها نصنع أقمشة ، وكبدائل الصابون ، وما الى ذلك . مواد ما كان يصلها الخيال بالذي خاله من أمر السوائل البترولية التي عرفها وألفها ، فاذا العلم يربط بينها ، ويخلق ما لم يكن قد سبق اليه خيال .

تشكيل المركبات ، عن طريقها نخرج بالكثير من المركبات النافعة التي لا توجد في الخامة البترولية ، ويكون لها في الصناعة شأن عظيم . ومن هذه المركبات البنزين المشتق من الفحم Benz . وجزئته حلقي ، وغير مشبع ، فهو يختلف اختلافا جذريا عن بنزين السيارات ، بنزين النفط Benzine ، فهذا خليط من مواد ، ومن هذا كان اختلاف الهجاء في الانجليزية . والأمريكيون يسمون بنزين السيارات جاسولين Gasoline ، تفاديا من هذا اللبس . فهذه ثلاث طوائف من الكربونات المؤدجة ، البرفينات ، والنفتالينات ، والكربونات المؤدجة الحلقية غير المشبعة الناتجة أصلا من تقطير الفحم الحجري .

## انها المتوالية البرفينية ومن مركباتها يتألف معظم خامة البترول أولا اسمها .

نحن نسميها بالمتوالية البرفينية . والبرفين لفظ اغريقي يشير الى ثبات هذه المركبات كيماويا عندما تلتقي بالأحماض الكيماوية وغيرها ، فهي لا تغير منها بسهولة ، لأن ذرات الكربون في مركبات هذه المتوالية ، قد أشبعها الألدوجين أشباعا ، فليس بذرة من ذرات الكربون مشبك واحد خلا من ارتباط بذرة ألدوجين ، واذن فهو يطلب ارتباطا كيماويا آخر .

ان اشباع الكربون باتحاده الكامل بذرات الألدوجين أعطى هذه المركبات الثبات والاستقرار ، ومع الثبات والاستقرار قلة النشاط الكيماوي ، الا أن يكون المهاجم لها عنيفا ، في ظروف تقلل من ثباتها واستقرارها .

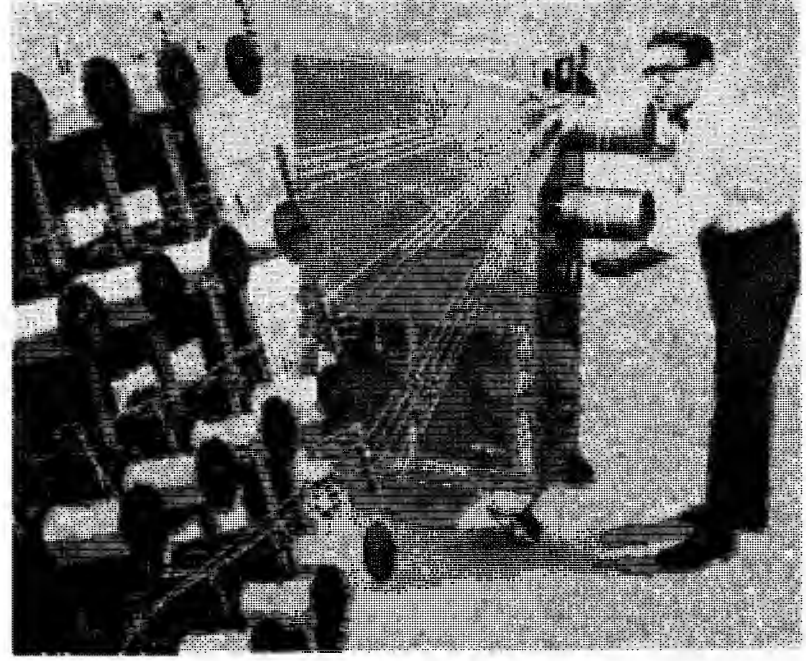
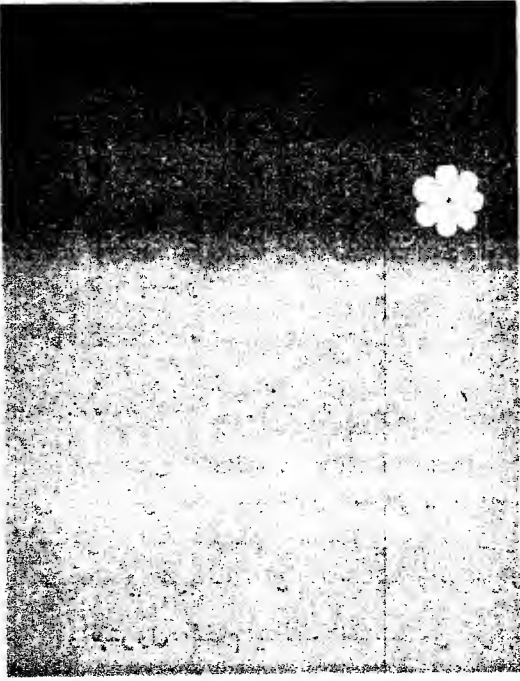
والبترول الخام يتألف أساسا من مركبات هذه المتوالية البرفينية Paraffin Series \* انه أخلاط عديدة منها . بعضها سريع الغليان عند التسخين ، وبعضها لا يغلي الا عند درجة حرارة مرتفعة . وكثيرها بين هذا وهذا .

ومن أجل هذا كان تقطير الخامات البترولية . وهو يفصلها الى أجزاء ، يسبقها في الغليان ، ففي الانفصال ، الخليط الأسرع غليانا كبنزين السيارات مثلا ، ويسمى كذلك جاسولين Gasoline وهو يغلي بين نحو درجة ٣٠ الى ٢٠٠ مئوية . وكالكيروسين أو الجاز ، يستخدم فيما يستخدم زيتا للمصابيح ، فهذا يغلي بين نحو ٥٠ الى ٢٨٠ درجة مئوية . وكالأجزاء التي تلي ذلك من زيوت للديزل ، وزيوت لتزيت المكينات وغير ذلك . وفي آخر المطاف يأتي الشمع أو القار .

ونعيد هنا التوكيد بأن هذه القطارات البترولية ، من بنزين الى كيروسين الى زيوت للتزيت ، الى شمع ، لا يمثل أيها مركبا واحدا بذاته ، وانما مركبات عدة مختلطة .

ولسنا بصدد شرح تقطير البترول في مقطراته

\* في البرفينيات قد تتفرع السلسلة الكربونية في المركب ولكن تبقى كل الذرات الكربونية مشبعة . وتوجد هذه البرفينيات المتفرعة في البترول . وقد تستدير السلسلة بذراتها الكربونية المؤلفة من خمس ذرات أو ست ذرات مثلا ، ثم يلتقي طرفاها بالاتحاد معا فيكونان مركبات حلقية كل ذراتها الكربونية أشبعتهما ذرات الألدوجين ، وتسمى هذه الطاقة الثانية بالنفتينينات Naphthenes . وتوجد مركباتها في خامة البترول أيضا . والمركبات الكيماوية العطرية Aromatic التي هي مثل البنزين الذي تعودنا الحصول عليه من تقطير الفحم الحجري ، قد توجد في خامة البترول ، ولكن بنسبة ضئيلة جدا . ومع هذا فتوجد في الصناعات البترولية عمليات إعادة



ان المركب الذي بجزيئته ١٤ ذرة كربون مثلاً ، اذا تحطم الى مركبات ذات عدد من ذرات الكربون اصغر ، كانت درجة غليانها اوطأ ، فهي اقرب للتطاير ، واذن انفع بنزيننا للسيارات .

واسموا هذه العملية الخطيرة Cracking وهو لفظ انجليزي معناه التحطيم والتكسير ، ومع التحطيم صوت يخرج .

وجاز ان نسميها القرقة مجازة للفظ الافرنجي . ونحن نقرقع البترول بالحرارة والضغط فيتقرقع ويخرج منه مركبات أبسط وأسرع تطايراً .

وبهذه العملية وصل العلماء والتكنيئون الى ما ارادوا من زيادة مقدار البنزين ( الجاسولين ) الذي يخرج من مقدار من خامة البترول فيصلح وقوداً لمحركات الاحتراق الداخلي ، تلك محركات السيارات عامة .

بلغ الكيماويون هذا الهدف . ولكنهم بلغوا هدفاً آخر . وجدوا ان هذا البنزين الجديد المتحطم اذا هم اضافوه الى البنزين الذي حصلوا عليه بغير تحطيم كان احسن احتراقاً في محركات السيارات . انه قلل من ارتجاج حركة المحرك برفع ما يصفه المهندسون برقم الاكتان Octane Number .

والتحطيم يجري ، لا على الخامة ، ولكن على القطارات الثقيلة التي خرجت منها بالتقطير ، او حتى على الاخف ثقلاً اذا اردنا ما هو اخف .

## كيف انفتح باب البترول الى الكيماويات البترولية

ان اول دراسة دقيقة لتقطير خامة البترول انما قام بها في الولايات المتحدة بنيامين سلمان Beniamin Silliman في عام ١٨٥٥ ، اي من نحو قرن او يزيد قليلاً . وكانت الناس تستخدم البترول للحريق ، ثم ظهر من تقطير بنيامين ان بالبترول مركبات ثخينة تصلح لتزيت العجلات والالات .

ولم تستخدم مشتقات البترول لادارة محركات السيارات الا عند نحو ختام القرن الماضي وابتداء الحاضر ، عند ظهور هذه السيارات .

## تحطيم البترول او قرققته

عقب ذلك ان اشتدت الحاجة الى بنزين السيارات ( الجاسولين ) . ولكن كان المقدار الذي احتوته الخامات البترولية من هذا البنزين ( الجاسولين ) ، القريب الفليان ، قليلاً . وسعوا الى الحصول على مقدار اكبر من هذا البنزين من الخامات فكان ان دخلت صناعة البترول عهداً جديداً مذكوراً ، هو عهد تحطيم جزيئات القطارات الثقيلة ، ذات الجزيئات الطويلة ، التي نحصل عليها من البترول في درجات الفليان العالية ، وذلك بالحرارة وبالضغط ، وكذلك « بالعوامل المساعدة » Catalytic Agents مثل السليكا واكسيد الألمنيوم ، وهي طريقة اسر .



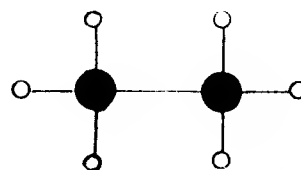
## التقاء أبحاث بأبحاث

ومتابعة لوصف كيف انفتح باب البترول وادى الى الكيماويات البترولية نقول ان بحوث الكيمياء العضوية كانت تجري عند ذلك في طرائق شتى .

ومن هذه البحوث بحوث تتصل ، لا بالمركبات العضوية المشبعة التي يتألف منها البترول ، تلك التي سبق ذكرها ، ولكن مركبات قريبة الشبه بها تعرف بالمركبات الالفينية Olefines .

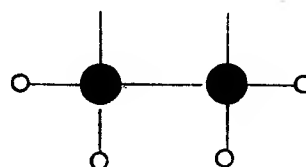
ونعني بها المركبات التي تتألف من كربون وادروجين ، مثل المركبات البرفينية التي ذكرناها ( ميثان ، ايثان ، بروبان ، بوتان .. الخ ) ولكن بطرح ذرات ادروجين منها .

ان المركبات البرفينية تامة الاشباع مثال ذلك الايثان .

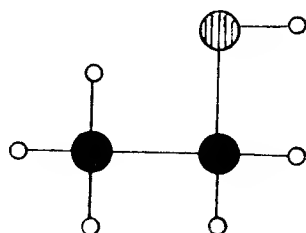


وقد مرّ ذكره .

ولكن اذا طرحنا منه ذرتي ادروجين صار هكذا :



ويعرف هذا المركب بالايثيلين Ethylene وهو مركب غير مشبع . اذن هو يطلب الاشباع . اذن هو يطلب الاتحاد بشيء . اذن هو مركب به نشاط كيماوي . وقد نضيف اليه الماء ، في ظروف كيماوية خاصة ( والماء ذرة اكسجين وذرتان من ادروجين ) فينتج من ذلك المركب المشبع :



وهذا هو الكحول ، الذي يتهالك عليه شاربو الخمر .

هكذا هي الكيمياء : اعطني ذرات ، او اعطني جزيئات مركبات ، او اعطني خطأ من جزيئات بعد ان تكون حطمتها ، اصنع لك منها ، كيماويا ، ما يمكن ان يخرج منها من المواد . فقد اصنع لك العسل من الفحم ، وقد اصنع لك السم من الترياق ، والترياق من السم .

ان مركبات الحياة ، المركبات العضوية ، كلها تتكون من ذرات كربون اساسا ، وذرات ادروجين ، وذرات اكسجين ، وقد يدخلها كذلك ذرات آزوت . وذرات العسل ، كذرات القطن ، كذرات النشا ، ولكن اختلفت اعداد ذرات ، واختلفت اشكال ذرات ونظام ذرات ، فاختلعت اجساما .

كان الميثان اول المتواليات البرفينية .

وصار الاثيلين Ethylene اول المتواليات الالفينية

Olefines . وثانيها البروبيلين ، وهو البروبان Propane

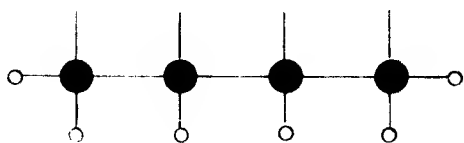
بعد طرح ذرتي ادروجين منه .

وهلم جرا .

وقد نطرح زوجين من ذرات ادروجين فيخرج

الثنّين به اربع-مشابك خالية ، فيكون انشط في التفاعل

الكيماوي . مثال ذلك :



وهو البوتادين Butadiene . وهو من البوتان بعد

طرح ذرات ادروجين الأربع .

وباستخراج هذه المواد غير المشبعة ، الأكثر نشاطا

كيماويا ، بدأت طلائع عصر الكيماويات البترولية .

ففي نحو عام ١٩٣٥ امكن الكيمايين اضافة الماء

على كل هذه المركبات الالفينية ، اي اضافة ذرة اكسجين

وذرتي ادروجين ، فحصلوا من كل على الكحول الذي

يوافقه . كالمثل الذي ضربناه سابقا .

فكانت هذه أولى الخطوات الكبرى في استغلال

العصر الجديد .

( ولا بأس ان نذكر هنا ان مركب البوتادين ، هذا

الذي ذكرنا ، منه ، خلق الكيماويون المطاط الصناعي ،

ولكن بعد هذا الزمن ) .

## ملاحظة كان لا بد منها

ان البحوث يلاحق بعضها بعضا ، ويدفع بعضها

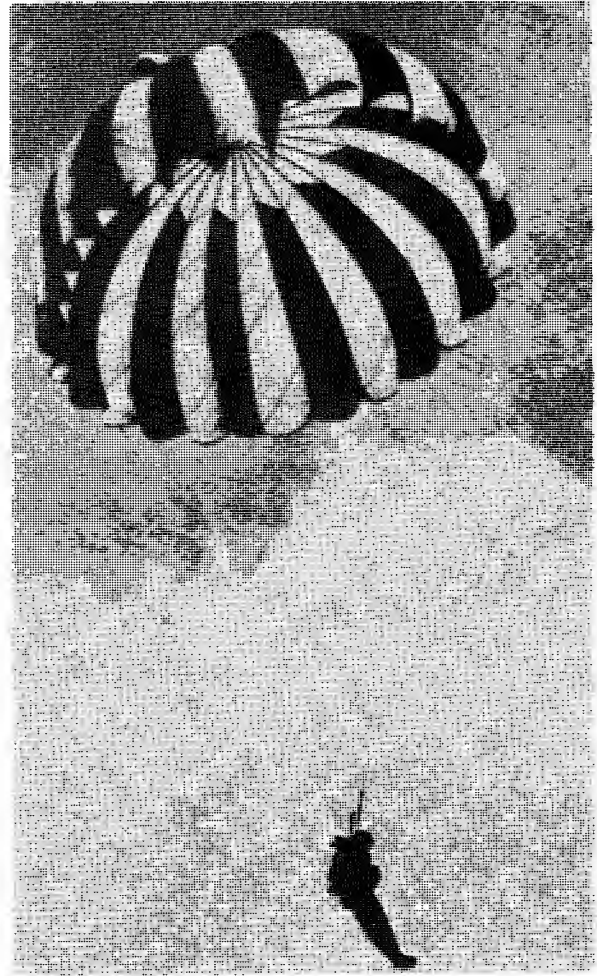
بعضا .

وهذه البحوث التي ذكرنا توا ، أعانها ، ومازجها ،

وزاوجها ، بحوث تحطيم الخامة البترولية التي سبق

ذكرها .





هذه المظلة مصنوعة من النيلون  
المصنوع بدوره من الكيماويات البترولية  
ان النيلون قوي ، وخفيف ، ومرن ، وهي صفات  
أهلته لا يستخدم فيه من خدمات .

ان البترول يتألف من مركبات هي في ذاتها اولية .  
وهي في ذاتها بسيطة لم يتعقد تركيبها كثيرا . سلاسل  
منبسطة ، أو هي متفرعة ومشعبة ، أو حلقات صغيرة  
مكتملة التشبع . ومنها القليل غير ذي اكتمال . ودخل  
الكيمائيون هذا الحقل كما يدخل النجار مخزن الخشب .  
ان به الأخشاب الطويلة ، والأخشاب القصيرة ، والأخشاب  
السميكة . النجار يريد أن يصنع منها الصناديق  
والقمطرات والمقاعد والموائد وما هو أعقد من ذلك . إلا  
ما أسهل أن يحول هذه الأطوال الى زوايا ، والى  
مربعات ، والى مكعبات ، والى ممسوك بمسمار ، أو  
ممسوك بفراء .

ان خامة البترول كثيرة المقدار جدا ، وهي بسيطة .  
والعلم الكيماوي وافر . فيه خلع الذرات من مركباتها  
لتصبح غير مشعبة . وفيه اضافة الذرات الى المركبات  
التي لم تشبع . وفيه ضم أطراف السلاسل الطويلة  
لتصبح حلقات . وفيه فك الحلقات لتصبح سلاسل من  
ذرات . وفيه تحطيم هذه السلاسل لتعطي الألفينيات .  
دخل الكيماوي هذا المستودع الكبير ، بعلمه الوفير ،  
وعلمه المتزايد على الزمن ، فاستنبط من زيت الصخر ،  
من قطاراته ، خفيفها والثقيل ، مركبات عضوية كيماوية  
أولية ، سمينها بالكيماويات البترولية يصنع منها بعد  
ذلك ما لم يكن خطر على بال بشر .

توجد لعبة للصبيبة تعرف باليكانو . انه صندوق  
به عشرات القطع المعدنية من شتى الأشكال والأطوال  
والأعراض ، يحاول منها الصبي أن يصنع سلما يرتفع  
به على حائط ، أو جسرا يمر به فوق قناة ، أو حظيرة  
يسكنها بقر . وكل هذه الأشياء هو يصنعها من تلك  
الأجزاء الأولية . وتختلف النتيجة باختلاف الأجزاء التي  
يختار ، وباختلاف تراكيبها .  
وهكذا هو الكيماوي في المستودع البترولي .

## كيمياء الفحم الحجري

### وكيمياء البترول

ان كل كيماوي يعلم أن دارس الكيمياء يبدأ بدرس  
الكيمياء وكأنها نوعان من الكيمياء :

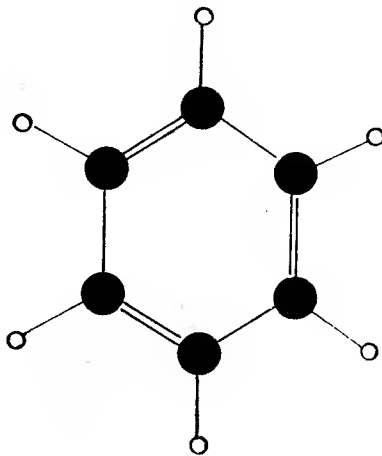
كيمياء أسموها كيمياء الشحوم Aliphatic Chemistry  
وتحتوي على المركبات البرفينية التي ذكرناها ، وعلى  
مشتقاتها . وهي سلاسل من ذرات كربون مشعبة  
( برفينات ) أو غير مشعبة ( ألفينات ) . وهكذا هو  
تركيب جزئيات الدهن والزيت وما شاكلهما . ومن أجل  
هذه سميت بكيمياء الشحوم .

وكيمياء أسموها الكيمياء العطرية Aromatic Chemistry  
وتحتوي على المركبات التي أساس ذراتها حلقات غير  
مشعبة تتمثل في أبسط هذه المركبات ، في البنزين ، وهو

وكان من تحطيم الخامة البترولية أن خرج منها ، فوق  
ما سبق ذكره ، مركبات أليفينية غير مشعبة ، واذن  
نشيط ، أعانت في سرعة تخليق المركبات الكيماوية  
العديدة منها .

هذه المركبات الأليفينية غير المشعبة ندر أن يوجد  
منها شيء في خامات البترول . فخرجوها من تحطيم  
قطارات البترول الثقيلة فتح بابا للكيماويين جديدا .  
وزاد الكيماويون بذلك اتجاهها وتحولوا الى هذا  
المصدر الكبير ، البترول ، زيت الصخر ، اتجهوا اليه طلبا  
للكيماويات التي يبدؤون منها صناعات جديدة ، كانت  
غير معروفة ، أو معروفة ولكن متعذرة ، بسبب تعذر  
الحصول على موادها الأولية : المركبات الكيماوية العضوية  
النشيطة التي منها يبدؤون .

وما يشق منها بحذف الأروحين لتصير غير مشبعة .  
والنفثينات الحلقية مثل الهكسان الحلقي .  
والكربونات المؤدجة العطرية : البنزين . والتلوين .  
والزولين . وجزيء البنزين رمزه :



وغير ذلك كثير .  
وكل مركب كيميائي يستخرج من البترول بالتقطير والقرقعة وإعادة التشكيل ، وكذلك كل ما يتحول إليه هذه المواد بالطرق الكيميائية ( ولا ننس الفلز الطبيعي وأكثره الميثان ) يعرف بالكيمائيات البترولية .  
ومثال ما يتحول من ذلك أننا من البيوتان نأتي بحامض الخل ، والكحول الميثيلي ، والفرم الدهيد Formaldehyde ، المعروف بالفرمالين ، والبيوتيلين Butylene .

فهذه كيمائيات بترولية لأننا حصلنا عليها من البترول ، مصدراً أولاً لها .  
ومن الكيمائيات البترولية نخلق مواد أخرى جديدة ندخل بها عالم الأسمدة ، أو العقاقير ، أو الفيتامينات ، أو مبيدات الحشرات ، أو الأصباغ ، أو اللدائن ، أو الأقمشة ، أو المطاط وما إلى ذلك .  
ولنضرب لذلك الأمثال بادئين بالنشادر ، فاليورين ، فالمطاط الصناعي فالنيلون .

### النشادر

ويتألف جزيئها من ذرة آزوت ، وثلاث ذرات أروجين .  
وهي تصنع بادئين بفاز الميثان ، وهي في الفلز الطبيعي للبترول ، إذ يخرج من مخابته في الأرض . فهذا الفلز يحرق في جو من الأكسجين ( من الهواء ) وبخار الماء . وهذا الحريق يعطي أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون ، والأدروجين وهو غاية في النقاء .  
ونجمع بين الأدروجين وأزوت الهواء . ومع الضغط والحرارة ، والعامل المساعد ، ينتج النشادر .

المركب الناشيء من تقطير الفحم الحجري . وسميت بالعطرية لأن كثيراً من مركباتها له رائحة عطرية أو يأتي من أصول لها عطر .

وسارت الكيمياء في القرن الماضي وأوائل القرن الحاضر ، والكيمياء العطرية أوسع دراسة ، وأكثر مساحة ، وذلك لأن قطارة الفحم الحجري اتحفتنا بمواد كالبنزين ، ومشتقاته من تلوين Toluene ، وزيلين Xylenes وما استطعنا أن نشق منها من مواد عدد الرمل ، أدت بنا ، بعلماء الكيمياء ، إلى فتح صناعات كثيرة ما كان لإنسان بها علم سابق . فكان ما كان من عقاقير ، وكان ما كان من أصباغ ، وكان ما كان من طوائف من مواد كيميائية نافعة في كثير من مرافق الحياة الإنسانية . وظل البترول كما سبق أن ذكرنا مورداً للوقود زماناً .

وبتقدم الكيمياء كشفنا من البترول ما كشفنا . فإذا بالصناعات تتحول إلى البترول لتأيننا بالذي ذكرنا من مركبات أسمينها بالكيمائيات البترولية . وزاد تحولها عندما استطاع الكيمائيون أن يأتوا من البترول بنفس المواد التي كانوا يأتون بها من تقطير الفحم الحجري .  
وقد دل إحصاء عام ١٩٥٧ على أن الولايات المتحدة حصلت من هذه المواد ( بنزين ، تلوين ، زيلين ) على ٣٨٦٠٠٠ ألف جالون ، وذلك من البترول ، بينما حصلت من هذه المواد على ٢٧٠٠٠ ألف جالون فقط من مصدرها القديم ، قطارة الفحم الحجري .  
ولقد ذكرنا أن هذه المركبات العطرية التي مصدرها الفحم لا توجد شيئاً مذكوراً في البترول ، وأذن فكيف جاءوا بها ؟

جاء بها العلم الكيمائي ، والفن الكيمائي ، والتكنية الكيمائية . بها حول القوم مركبات البترول ، رضية أو لم ترض ، إلى ما أرادوا منها . إلى المركبات التي ظلوا السنوات الطويلة لا يجدون لها مصدراً غير الفحم . فانفتح لهم عنها باب البترول ، وما أوسع باباً ، وهو باب أوسع لأن حظيرة البترول واسعة ومقاديره في العالم لا تزال دافقة .

### المركبات

#### التي تستخرج من البترول أو الكيمائيات البترولية

البرفينات الشحمية :  
مثل الميثان . الإيثان . البروبان . البيوتان .  
والألفينات المشتقة من هذه :  
مثل الأنيلين . البيوتولين . البوتادين .  
والبروفينات الشحمية التي تحتوي على ذرات أكثر من ٤ :  
مثل البنثنان Pentane ، والهكسان Hexane .

فان لم تكن ، فلنقل البلمرة ، وذلك بتعريب اللفظ  
الافرنجي . ومن مزايه اشتقاق الفعل منه : بَلَمَر يُبَلَمَر ،  
وتَبَلَمَر .

### النيلون

وهو مثل "لخيط النسيج الذي لا صلة له بالنبات،  
وله الصلة اكبر الصلة بالبتترول . فمن البتترول يفصل  
الهكسان الدائري Cyclohexane وهذا يؤكسد فيعطي  
حامض اديبيك Adipic Acid ، ومن هذا يصنع النيلون.

### صناعات كثيرة شتى

والصناعات التي تستخدم فيها الكيماويات  
البتروولية كثيرة ، وشتى . ونكتفي بالأمثلة القليلة التي  
ذكرنا . وقد ذكرنا اننا نستنبط بنزين قطارة الفحم  
الحجري ومشتقاته من البترول. وهذا البنزين ومشتقاته  
هو المصدر السابق لأكثر ما عرفنا من المركبات  
والصناعات الكيماوية . واذن قد أصبح البترول  
باستنباط هذا البنزين ومشتقاته منه مصدر كل هذه  
الكيماويات والصناعات .

### الكيماويات البتروولية والدول العربية

الدول العربية بها أكثر بترول العالم . وهي تصدر  
البتترول ، هذا البترول الذي ينتج لمشتريه هذه الثروات  
الهائلة المعروفة .

والدول العربية لا تملك الا الآبار وما فيها .  
فهي اذا أرادت أن تشارك سائر الأمم فيما تجنيه  
من البترول بعد خروجه منها ، فلها أن تفعل ذلك . لها  
أن تتعلم التسويق والنقل وأن تدخل الأسواق وتزاحم .  
أما أن تشارك فيما وراء الأسواق، فهذا شأن آخر.  
ان هذه الأمم المتقدمة تجني من ذلك ما تجني بعلمها  
وبتكنيئتها فمشاركة هذه الأمم في هذه المكاسب الأخيرة  
الجديدة الطائلة لا يكون الا بمشاركة في علم ، وفي تكنيئة .  
والى اليوم لم نسمع بأن هناك معهدا متقدما قام  
في الدول العربية ، أو يقوم بالتحضير لهذه الصناعات ،  
بشريا وجهازيا ، وعلميا كيماويا .

أكثر الذين يقولون انما يتشدقون . ولكي يريدوا  
كلامهم فخامة وضخامة ، هم لا يقولون « الكيماويات  
البتروولية » ، وانما يقولون « البتروكيماويات » . ان  
لم تكن فخامة علم ، فلا أقل من فخامة لفظ وألف اللغة  
راغم .



### اليورية

واسمها أيضا البولينية . وهو اسم مشتق من  
البول .  
وهو سماد شهير ، رمزه (زيدم) . ك. أ. (زيدم) .  
فهو سماد أزوتي . وهو يصنع من تفاعل النشادر وثاني  
أكسيد الكربون . وكلاهما مصدره الفاز الطبيعي  
للبتترول .  
واليورية تستخدم كذلك في صناعة اللدائن . وكثير  
من سطوح الموائد يصنع من لدن اليورية الجميل .

### المطاط الصناعي

ومواده الأولى مواد عضوية غير مشبعة كالتي  
ذكرناها في الألفينات .  
وهو ينشأ بالعملية التي قد تعرف بالتكاثف  
السلسلي ، وفيه يبدأ المركب العضوي في المادة الأولية  
بأن يمدّ مشابكه الى خارجه يطلب الاتحاد بجزيء ثان ،  
وهذا بثالث ، ثم برابع وهلم جرا . الى أعداد كثيرة من  
الجزيئات ، تتسلسل في جزيء واحد طويل .  
ويعرف هذا التفاعل في الافرنجية بال Polymerisation  
ولعل في التكاثف السلسلي ترجمة موفقة .



## التي تُنير المنازل ، وتدير عجلات المصانع ؟

### من حركة طولية الى حركة دوّرة

اذن لا بد لاحداث الكهرباء من ( اولا ) مغناطيسيات  
( ثانيا ) سلك من معدن ( ثالثا ) قوة تحرك السلك .  
والقوة التي يعرفها العلم الميكانيكي هي الحركة  
الدوارة .

ان القطار يتحرك على خط السكة الحديدية، والذي  
يحركه البخار ، ولكن عن طريق الحركة الدوارة . البخار  
يدير اذرا تدير عجلات القطار ، والعجلات تدفع القطار  
الى امام .

وكذا السيارات . وكذا الطائرات . وكذا المصانع  
أشتاتا والوانا . تنتقل اليها الحركة دوارة .  
واذن تنتقل الفكرة ، من سلك مستقيم ، الى لفيفة  
من سلك تتحرك بين هذين القطبين المغناطيسيين بأن تدور  
حول نفسها .

والصورة توضح ما أقول :

ش ، ج هما القطبان المغناطيسيان . واللفيفة المعدنية  
أ ب تدور فتقطع الخطوط المغناطيسية فيتكون في اللفيفة  
التيار الكهربائي ، يسير في الاتجاه الذي تريك اياه  
الاسهم .

وطرفا اللفيفة متصلان باسطوانة تدور معها ،  
مشقوقة بالطول نصفين ، بينهما ما يعزل الكهرباء أن

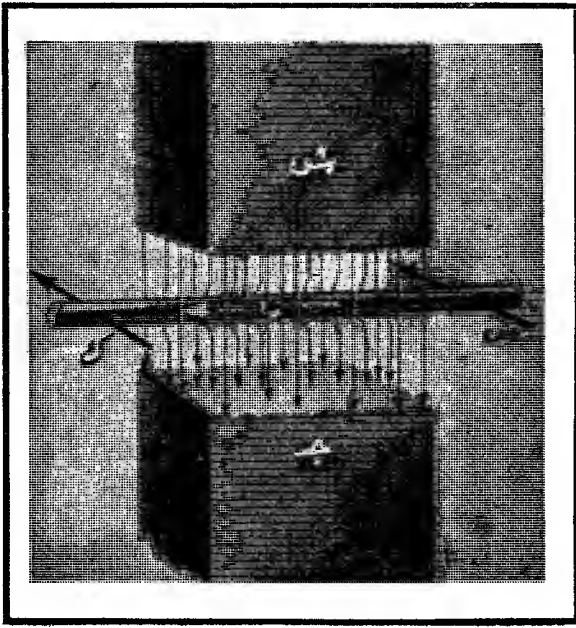
قد يجفل منه القارئ لصعوبته . وهو  
قد يصعب على كثير من القراء لو اننا  
دخلنا في تفاصيل المولدات الكهربائية  
العظمى ، وما نقصد الى هذا . وانما القصد اعطاء فكرة  
عابرة يرضى بها القارئ ويطمئن بها الى ان صناعة الكهرباء  
ليست كلها الفاذا .

سؤال

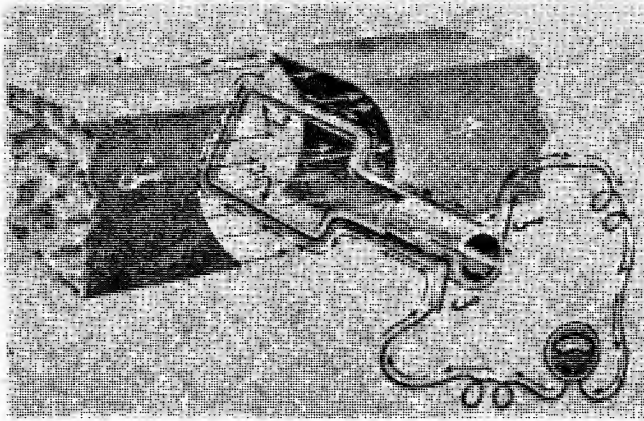
### الفكرة على بساطتها الاولى

انها فكرة كشفها العالم الانجليزي المعروف فاراداي  
Faraday ( ١٧٩٠ - ١٨٦٧ م ) . اكتشف انك لو حركت  
سلكا من النحاس مثلا بين قطبي مغناطيس ، بين قطب  
شمالي وقطب جنوبي ، سرى في السلك تيار كهربائي .  
ويقول العلماء في تفسير ذلك انه ، بين القطبين ،  
يوجد مجال مغناطيسي ، يتمثل في خيوط من القوى  
تخرج من احدهما لتنتهي الى الآخر . والسلك اذ يتحرك  
بين القطبين يقطع خطوط القوى هذه ، واذن يتولد في هذا  
السلك تيار كهربائي .

والصورة توضح ما أقول . ش قطب مغناطيسي  
شمالي . ج قطب مغناطيسي جنوبي . والسلك الذي  
بينهما س ك أو ان شئت فلقضيب س ك ، وهو من  
المعدن ، يتحرك في اتجاه السهمين الاسودين ، والحاصل  
ان يجري في السلك تيار يُبين اتجاهه السهم الأبيض .



فاراداي ،  
كاشف أن  
الكهرباء تتولد  
في سلك اذا  
حركناه بين  
قطبين  
مغناطيسيين ،  
أحدهما شمالي ،  
والآخر جنوبي .  
أي حركناه في  
مجال مغناطيسي  
كما يقول العلماء .



تنتقل من أحد النصفين الى الآخر ، وأحد النصفين متصل بجزء الليفة المرموز اليه بالحرف أ ، والنصف الآخر متصل بجزء الليفة الآخر المرموز اليه بالحرف ب .

والجزء أ من الليفة يعطي الكهرباء المتولدة فيه الى النصف من الاسطوانة الذي هو على اتصال به ، وهذا يعطيه الى الريشة س التي لا ترتبط به اذ يدور ، وانما تمسه مسا لتأخذ ما تولد فيه من كهرباء .

والجزء ب من الليفة يعطي كذلك الكهرباء المتولدة فيه الى النصف من الاسطوانة الذي هو على اتصال به ، وهذا يعطيه الى الريشة ص التي لا ترتبط به ، وانما تمسه مسا لتأخذ ما تولد فيه من كهرباء .

والكهرباء المتولدة هكذا تسير في السلك الخارجي ، وبذلك تتم دورة كهربائية كاملة . وتجد بهذه الدورة في الصورة مقياسا يقيس التيار ، هو أشبه شيء بوجه الساعة .

### لا بد من قوة تدوير

وذكرنا ان الليفة تدور حول نفسها، وان الاسطوانة المشقوقه التي هي متصلة بها تدور معها حول نفسها ، ولكن لم نذكر كيف تدور ، ولا من يديرها .

اما كيف تدور فهناك محور يخترق قلب الاسطوانة، حذفناه من الرسم للتبسيط ، وهو يدور على نفسه فيديرها حول نفسها ، ومعها الليفة التي تدور بين القطبين .

وهذا المحور ، على اتصاله بالاسطوانة التي يديرها،

هو معزول بعازل يمنع ايا من الكهرباء التي يتحمل بها اي من نصفي الاسطوانة من أن تسري اليه .

وقلنا ان المحور يدور حول نفسه .

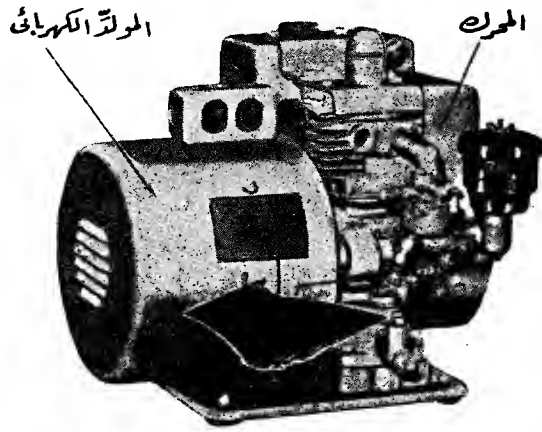
فلا بد له هو ما يديره .

وهو متصل من ناحيته الأخرى بعجلات هو محورها ، وهذه العجلات يديرها الماء المتدفق من سد في نهر مثلا ، أو هي تدار بالبنزين كما تدار عجلات السيارات .

أو يديرها بخار الماء الذي يدير عجلات القاطرات . والحرارة التي تصنع البخار لها مصدران :

الفحم .

أو الذرة تنشق .

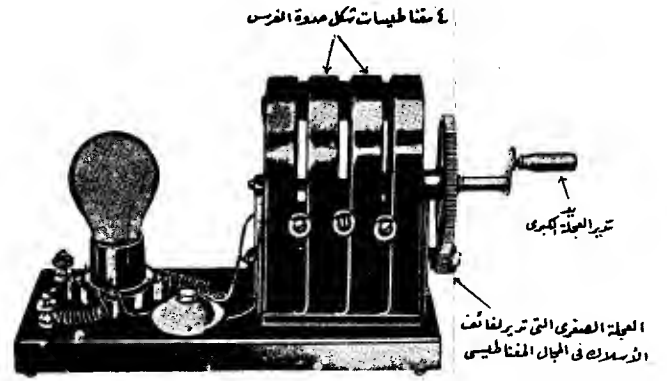


مولد كهربائي يدور بالبنزين

وبعد ذلك اما تدور حول محورها الذي يحركها وتبقى المغناطيسيات ثابتة ، واما تدور المغناطيسيات وتبقى اللغائف ثابتة .  
والنتيجة واحدة .  
وهذا النظام الحركي الدائري يتفق مع ما في عالم الميكانيكا من قوة محرك ، هي غالبا قوة تحرك العجلات ومعها محاورها .  
وهذا النظام يأذن بالسرعة الفائقة . انها عجلة تدور !!  
والتيار الكهربائي منه المتذبذب ومنه المطرد . ولكل مولده .

علم واسع الأبواب ، كثير التفاصيل ، يقضي المهندس الكهربائي الخبير عمره فيه ، ويموت وما زال باقيا في نفسه « شيء من حتى » كما قال عالم النحو العربي قبل أن يموت .

مولدات للكهرباء عديدة ، وضعت صفا واحدا في محطة لتوليد الكهرباء كبيرة .



مولد كهربائي به { مغناطيسات على شكل حدة الفرس ، ظهورها الى أعلى ، وأقطابها الى أسفل . وبين هذه الأقطاب تدور لغائف الأسلاك فيتولد فيها التيار الذي يضيء المصباح . واللغائف تدورها حول محورها عجلة صغيرة تدورها عجلة كبيرة ، تدورها يد المدرس الذي يشرح هذا الجهاز لطلبة .

### المولد الكهربائي

ويعرف هذا الجهاز الذي وصفنا بالمولد الكهربائي Electric Generator وقد وصفناه في صورة غاية من البساطة . والمولدات الكهربائية في الحياة أعقد من ذلك كثيرا .

ومنها المولد الذي في السيارة ، وهو يملأ البطارية حتى لا تفرغ . ويعرف بالدينمو Dynamo .  
ومنها المولد الذي تستخدمه أحيانا بيوت الريف ، ومصدر الحركة فيه محرك كمحرك السيارة وقوده البنزين .

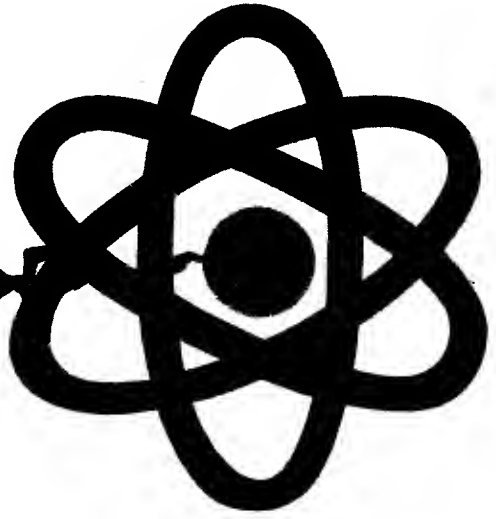
ومنها المولدات التي تصنع الكهرباء لضاءة المدن ، او لإدارة عجلات الصناعة ، وهذه مولدات ضخمة معقدة التركيب .

والتعقيد هنا كان ضرورة . نفهم ذلك اذا علمنا أن مقدار الكهرباء الناتجة يتوقف على عدد اللغائف من الأسلاك التي تقطع الخطوط في المجال المغناطيسي ، وعلى قوة هذه المغناطيسيات ، وعلى عددها ، وعلى السرعة التي تقطع هذه الأسلاك بها هذا المجال .

والمولد الكهربائي في السيارة يولد كهرباء قد يتراوح ضغطها بين ١٠ و ١٥ قلطا .

والمولد الكهربائي الذي يصنع القوة المحركة في المصنع يولد كهرباء ضغطها ١٠٠٠٠ قلط فما فوق ذلك .

ولزيادة مقدار الكهرباء الناتجة في الثانية الواحدة جعلوا رؤوس المغناطيسيات مرتبة ، في شكل دائرة . وجعلوا اللغائف التي تتحرك في هذه المجالات المغناطيسية أيضا مرتبة في شكل دائري فتظهر كأنها المفزل Spinidle وهي تدخل في الدائرة المكونة من الرؤوس المغناطيسية .



العلماء في سبيل  
اكتشاف:

## أعظم وأرخص مصادر القوة

قد تُصبح تكاليف وحدة الكهرباء  $\frac{1}{10}$  من الفليس (المليم)

المستمدة من ذرة اليورانيوم . انها تنشق فتعطي فيما تعطي الحرارة ، نستخدمها لانتاج القوة بمثل ما نستخدم الفحم والزيت .

والطاقة المستمدة من اليورانيوم طاقة أعظم . ولكن فوق الأعظم يوجد ما فوقه عظما . لقد عرفنا طاقة اليورانيوم عظيمة . عرفناها في القنبلة الذرية .

ولكننا عرفنا طاقة الأدرجين أعظم . عرفناها في القنبلة الأدرجينية .

ولقد تسلطنا على اليورانيوم ، وروّضنا جماحه ، وهدأنا ثورته ، واخذنا منه على مهل تلك القوة الهائلة فصنعنا منها الكهرباء ، ومحطات قواها المنتشرة اليوم في إنجلترا وأمريكا وروسيا ، وبعض بلاد غرب أوروبا . وتعمل مصر على انشاء مثلها .

معنى الطاقة :

اولاً انها كل شيء يعطي عملاً ، يعطي حركة ، يعطي قوة ..

وأشهر مصادر الطاقة الفحم . وأشهر مصادر الطاقة الزيت .

كلاهما يعطي الحرارة التي تعطي بخار الماء ضغطاً، يعطي عجلات المصانع حركة نافعة ، تفني الانسان عن استخدام عضله ، مصدر الطاقة الطبيعي الانساني الأول، او هو ضغط يعطي المولدات المغناطيسية دوراناً يعطي الكهرباء .

ذرة اليورانيوم ، روّضنا جماحها

وجاء من بعد الفحم ، ومن بعد الزيت ، الطاقة



## وذرة الأدرجين ، لا بد من ترويضها

ويريد الناس ( العلماء ) اليوم ان يفعلوا بالأدرجين ما فعلوا باليورانيوم ، فيروضوا من جماعه ويهدنوا من ثورته .

وهم لو وصلوا الى ذلك ، فأنتجوا من الأدرجين ( عنصر القنبلة الأدرجينية ) ، على مهل ، وفي هدوء ، القوة ، اذاً لكان للانسان مصدر للقوة لا ينفد . لأن بهذا الكوكب ، بحاره ومحيطاته ، مقادير لا تنفذ منه . ان الأدرجين عنصر الماء .

ومن العلماء من قدر السعر المنتظر لوحدة الكهرباء الناتجة عندئذ ( الكيلوواط ساعة ) فكان جزءاً من مائة من الفلس ( المليم ) .

## نرتان من الأدرجين تندمجان فتعطيان

### ذرة هليوم + قوة عظيمة

والسؤال الآن : كم وصل العلماء الى ترويض هذه الذرة ، ذرة الأدرجين ؟

ان الهدف هو دمج ذرتين من الأدرجين معا لينتج من اندماجهما العنصر الغازي الآخر المعروف ، المسمى ، بالهليوم ، ومعه تخرج من الاندماج طاقة ( قوة ) هائلة ، أكثر من طاقة تخرج من اليورانيوم ، وأكثر كثيراً . تأمل الفرق بين قنبلة يورانيومية وأخرى ادرجينية .

## يريد اهل الأرض أن يقلدوا

### ما يجري في السماء

ان هذا الاندماج هو الذي يحدث في شمسنا هذه ، في أعالي هذه السماء ، فيعطي النور ويعطي الحرارة مقادير هائلة .

يريد العلماء على الأرض أن يقلدوا ما يجري في السماء .

يريد الانسان على الأرض ، بعقله الذي خلقه الله ، أن يمثل ذلك الدور الذي مثلته وتمثله الشمس ، منذ بلايين السنين ، على بعد تسعين مليون ميل منا ، بارادة الله .

ذلك الدور ، الذي تقوم به كذلك نجوم السماء جميعاً ، فما النجوم الا شمس .

هذا الاندماج ، اندماج الذرتين من الأدرجين ، يتراءى أنه يدخل من شؤون العلم في الصميم . وهذا حق .

ولكن كذلك حق أن واجب الجيل الناشئ أن يتفهم ما قد يتحقق به رفته الانسان على الأرض ، بمقدار لم يتحقق به قط ، وذلك في القدر . على الجيل الناشئ أن يتفهم هذا الأمل المرجو ، ولو بمقدار .

فان يكن في المستقبل حقيقة كبرى ، فليس يوجد في المستقبل حقيقة أكبر من هذه : مصدر هائل للقوة ، غاية في الرخص ، يرجى ، ليس له نفاد . وهو رجاء تتحرق الانسانية الى تحقيقه كلما اقترب القرن الحادي والعشرين ، وقد نفذ من مخزون الأرض من وقود ، ومن مصادر للوقود ، ما نفذ .

## كل معقد يمكن تبسيطه

كل معقد من الأمور ، ومن الصور ، يوجد الى تبسيطه سبيل ، لو تجنبنا فيه بعض الألفاظ الدقيقة التي يتوخاها العلماء .

خذ مثلاً لذلك الذرة . . .

ان الذرة تتألف من نواة ( جسيم أو مجموعة من جسيمات ) توجد في وسطها ، وسط الذرة . وحول هذه النواة ، وفي اطار الذرة ، تدور وحدات من الكهرباء تسمى بالإلكترونات .

## ذرة الأدرجين

الأدرجين اخف العناصر جميعاً .

وذرة الأدرجين اخف الذرات جميعاً ، وهي أبسطها تركيباً .

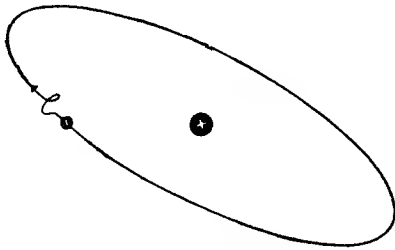
ذلك ان نواتها تتألف من جسيم واحد اسمه بروتون Proton يدور حوله الكترون Electron واحد ، لا غير .

والإلكترون هو وحدة الكهرباء . ان الكهرباء التي نستخدمها انما هي الكترونات تجري في الأسلاك .

والإلكترون ، بلفة الكهرباء ، جسيم يحمل شحنة سالبة ( - ) .

والبروتون ، في نواة الأدرجين ، يحمل دائماً وحيث كان ، شحنة موجبة ( + ) .

لهذا كانت ذرة الأدرجين ذرة ، من حيث الكهرباء متعادلة ، لأن الشحنة السالبة تساوي الشحنة الموجبة .

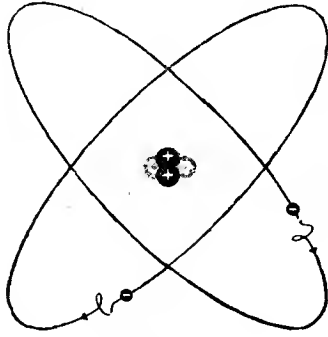


ذرة الأدرجين : بروتون موجب +  
يدور حوله الكترون سالب -

الخلاصة : هي ان في ذرة الأدرجين ، يوجد جسيم موجب في النواة واحد اسمه بروتون ، وجسيم يدور حوله سالب ، اسمه إلكترون .

ان ذرة الهليوم تأتي بعد ذرة الادروجين في العناصر .  
انها اقل من ذرة الادروجين اربع مرات .  
ونواتها تتألف من :

٢ بروتون = شحنتان موجبتان  
٢ نيوترون



ذرة الهليوم .

ثم ٢ الكترون ، تدوران حول النواة ، وبهما بالطبع  
شحنتان سالبتان .

### أخف الذرات وأثقلها

وحيث ذكرنا الأخف من الذرات ، فلنذكر الأثقل ،  
من باب العلم بالشيء .

ان أخفها الأروجين .

يأتي من بعده الهليوم .

يأتي من بعده الليثيوم .

ويأتي أخيراً أثقل الذرات التي توجد طبعاً في  
الطبيعة . تلك ذرة اليورانيوم .

وذرة اليورانيوم بنواتها :

٩٢ بروتون

١٣٦ نيوترون = ٩٢ شحنة موجبة

ثم بالطبع ٩٢ الكترون حول هذه النواة . أي ٢٩  
شحنة سالبة .

### بيت القصيد : من الأروجين الى الهليوم

هذا هو التحول الخطير الذي هو بيت القصيد .

هذا هو التحول الذي يجري في الشمس .

وهو التحول الذي نريد اجراءه على الأرض .

هو أكبر تفاعل علمي ، وأبسطه ، وأعقده ، يجري  
في الكون .

وهو سهل التصور جداً .

انه تحويل نواة الى نواة .

تحويل نواة الأروجين الثقيل ، وبها بروتون واحد ،

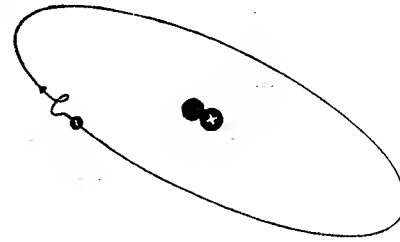
ونيوترون واحد ...

وذرات العناصر الأخرى ، هي كذلك : نواة بها عدد  
من البروتونات ، موجبة (+) ، يدور حولها عدد مثل هذا  
من الالكترونات ، سالبة (-) . والنتيجة ذرة متعادلة  
من الكهرباء ، لا سالبة ولا موجبة .

ولكن نسينا جسيماً ثالثاً يدخل في ترتيب النواة  
مع البروتونات ، لا هو موجب ، ولا هو سالب ، ذلك هو  
النيوترون Neutron . وهذه النيوترونات تزيد الذرة  
وزناً ، ولكنها لا تؤثر في شحنتها الكهربائية .

### الأروجين الثقيل

وهناك الى جانب الأروجين هذا ، أروجين تألفت  
نواته ، من بروتون نعم ، ولكن معه في النواة هذا الجسيم  
المتعادل ، هذا النيوترون . ولهذا كانت ذرته أثقل ،  
ولهذا سُمِّي بالأروجين الثقيل .



ذرة أروجين ثقيل : نواة ( بروتون  
ونيوترون ) يدور حولها الكترون

وهو يوجد في تركيب بعض الماء ، حيثما وجد بالأرض  
وببحار الأرض ومحيطاتها ، بنسب صغيرة ، ولكن  
مقدارها كاف جداً لعظم مقادير الماء .

والماء ، الذي يوجد بتكوينه هذا الأروجين الثقيل  
يعرف بالماء الثقيل . ونحن نشربه ولا ندري .

ويمكن فصله . فصل الماء الثقيل القليل ، من الماء  
الخفيف الأكبر .

هذان الذرتان ، ذرة الأروجين الخفيف وذرة  
الأروجين الثقيل ، كان لا بد من وصفهما لنتابع الحديث .  
وهنا نحتاج للخوض في وصف ذرة ثالثة : ذرة الهليوم .

### غاز الهليوم

انه الغاز المعروف ، الذي تملأ به البالونات لخفته  
فتصعد في السماء .

ان غاز الأروجين ، بنوعيه ، أخف منه ، وكانت  
البالونات تملأ بالأروجين للصعود في الجو ، ولكن حدثت  
منه أخطار . ان شرارة تحدث ، تلهب الأروجين  
فيحترق ( يتحد بأكسيد الهواء ، وينتج الماء ) .

## حصر الغاز في « زجاجات » مغناطيسية

ولكن هذا لا يكفي اذا لم يكن في الزجاجاة التي يجري فيها التفاعل كفاية من ذرات أعني الكفاية التي تجعل التقاء ذرة بذرة أكثر احتمالا .

وهنا لا بد أن نذكر أن هذه الزجاجاة ليست من زجاج ، ولا هي مصنوعة من شيء ، فما من شيء الا يتبخر في لحظة عند هذه الدرجات العالية . وانما هي من مجالات مغناطيسية تحصر الغاز في حدود مثل ما تحجز الزجاجات فيما تعودنا من غازات في حياتنا العادية . ومع هذا فللقارئ أن ينسى هذا .

وقد وصل الروس في ذلك الى أن بلغوا في التركيز الى ايجاد ١٠٠٠ ذرة ( نواة ) في الستتي متر المكعب الواحد داخل « الزجاجاة » المغناطيسية . ولكن هذا لا يكفي . لا بد من عدد أكبر من النويات حتى يكون احتمال التصادم بينها أكثر . ثم امر ثالث .

انهم بلغوا درجة حرارة مقدارها ٤ مليون درجة مئوية . ولكن كم من الزمن بقي الغاز على اتزانه ، وعلى انحصاره في زجاجته المغناطيسية ، عند هذه الدرجة ؟ بقي بضعة أجزاء من مائة جزء من الثانية . مدة صغيرة ؟

نعم ، ولكن العلماء راوا في بلوغ الروس هذا تقدما عظيما . ان الهدف هو الوصول الى الإبقاء على الشروط السالفة نحو ثمانية واحدة ، تزيد أو تنقص ، قد تكفي ، وفق الظروف .

## المهم : أن يبدأ الاندماج

المهم هو أن يبدأ الاندماج . فهو اذا بدأ ، أخرج هو من نفسه من الحرارة ما يغني عن مجهودات العلماء كلها . انه عندئذ يفدي نفسه بنفسه فيستمر . يستمر الاندماج ويتسلل .

الى نواة الهليوم ، وبها بروتونان اثنان ، ونيوترونان اثنان .  
انهما نواتان من الأدرجين الثقيل يندمجان ليصبحا نواة واحدة من الهليوم ، ومع هذا الاندماج خروج طاقة هائلة .

أمر بسيط جدا ، ولكن على الورق فقط .

## كيف ينجح هذا التحويل ، فخرج

### هذه الطاقة الهائلة

لنجاح هذا التحويل شروط ، أهمها شرط أول عظيم ، ذلك تحريك ذرات الأدرجين الثقيل ( أو ان شئت الدقة فتوياته ) بسرعة هائلة ، حتى اذا اصطدمت ذرة هائلة السرعة بأخت لها هائلة السرعة أيضا ، حصل الاندماج ، وتكونت منها نواة ذرة الهليوم ، وخرجت من ذلك الطاقة الهائلة .

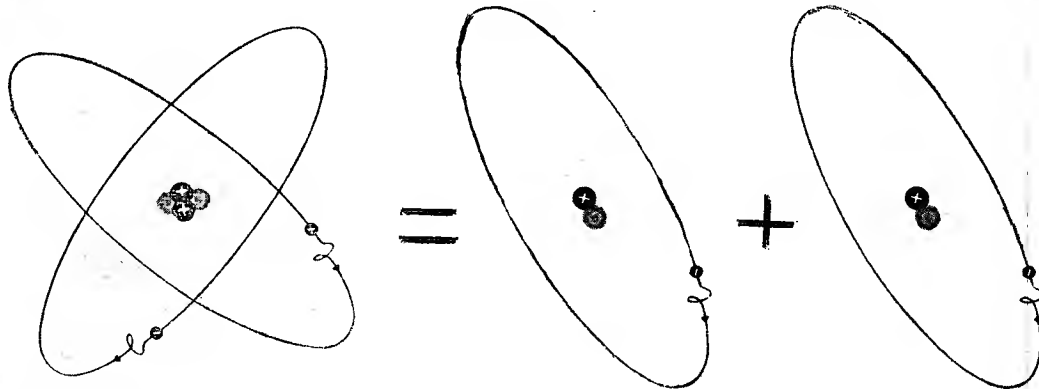
## ١٠٠ مليون درجة حرارة

ان السرعة الهائلة المطلوبة تتحقق في الغاز الأدرجين الثقيل ، عندما ترفع درجة حرارته الى ١٠٠ مليون درجة مئوية أو فوق ذلك قدرا .

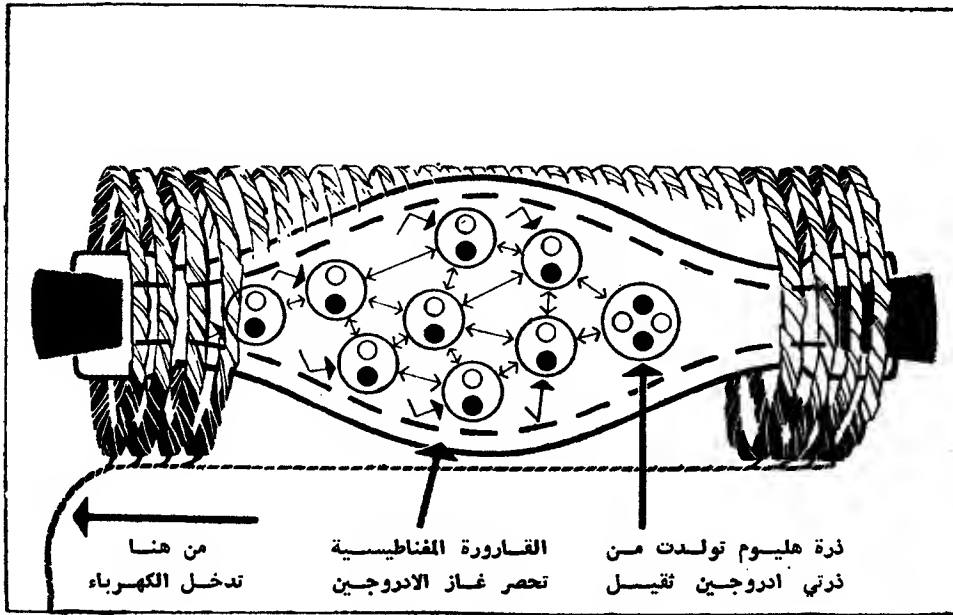
ان كل طالب يعلم أن حرارة الغازات ما هي الا حركة ذراته أو جزيئاته . فكلما ازداد الغاز حرارة ازداد حركة .

وروسيا تدعي الى اليوم أنها بلغت بنواة الأدرجين الثقيل الى درجة ٤٠ مليون درجة !

بقي ٦٠ مليون درجة أو فوق ذلك درجات ، لا بد أن يبلغها الروس . أو من يدري ، فلعل الأمريكان هم بالغوها .



هكذا تتكون نواة الهليوم ، من حاصل اندماج نواتي الأدرجين الثقيل ، ومع الاندماج تخرج طاقة عظيمة .



ان عالم الذرات لا تدركه العقول الا تشبيها .  
ان ذرة كذرة الأكسجين مثلا ، قطرها يبلغ نحو  
جزاين من عشرة ملايين جزء من المليمتر الواحد . أعني  
اننا لو صفقنا هذه الذرات صفا واحدا ، وصفقنا منها  
خمسة ملايين ذرة وقسنا الصف لكان طوله مليمترا  
واحدا .  
وكذلك ثقل الذرة . ان الجرام الواحد من  
الأكسجين يحتوي على نحو ٤٠ ألف مليون مليون  
ذرة .

ونقول ان الالكترون يدور حول نواة الذرة . وقد  
يحسب حاسب انه يدور بسرعة الثور وهو في الساقية .  
ان بعض هذه الالكترونات يدور بسرعة عشرين ألف ميل  
في الثانية !..

او تدرك معنى هذا ؟  
معناه ان الالكترون ، في مداره الصغير جدا حول  
نواة الذرة الصغيرة جدا ، يدور ، في الثانية الواحدة ،  
عشرة آلاف مليون مليون مليون ذرة .

حقائق مذهلة ، تعجز عن تصورها العقول .  
امامها تقف العقول حيرى ، عاجزة .  
والوقوف والحيرة امام اسرار الكون أول عبادة ،  
وأصل عبادة .  
والذين يرمون العلم بأنه مادة ، لا روحانية فيها ،  
قوم بجهلون .



ان القنبلة الأندروجينية ، بها أندروجين ثقيل كما  
ذكرنا . وبها زناد يجعلها تنفجر . زناد القصد منه ان  
يرفع حرارة هذا الأندروجين فينفجر . وهذا الزناد هو  
قنبلة ذرية صغيرة من اليورانيوم ، تنطلق أولا ، وترفع  
حرارة الأندروجين الى بضع مئات من ملايين الدرجات .  
واذ يبدأ الأندروجين في الاندماج ، فالانفجار ، لا يقف  
اندماجه شيء ، ذلك انه ينتج باندماجه الحرارة التي  
يريدها ليستمر الاندماج ويكتمل .

### حقائق لا بد من عرفانها

ان هذا الذي قلناه ، في أمر الذرة ، وتركيب الذرة ،  
وتفاعل الذرات لانتاج القوة ، والبروتونات والالكترونات  
والنيوترونات ، كلها الفاظ ومعان دخلت في لفة العصر  
الحاضر ، وهي لفة يتكلمها ويفهمها غلمان النصف الثاني  
من القرن العشرين ، في الأمم المتقدمة . أولئك الغلمان  
الذين هم اليوم غلمان وغدا رجال .  
انها لفة لازمة لكل من يريد ان لا يتخلف عن  
الركب .  
انها لفة المستقبل القريب ، لكل من يريد ان يلاحق  
الزمن .

### عالم الذرات ، عالم غريب

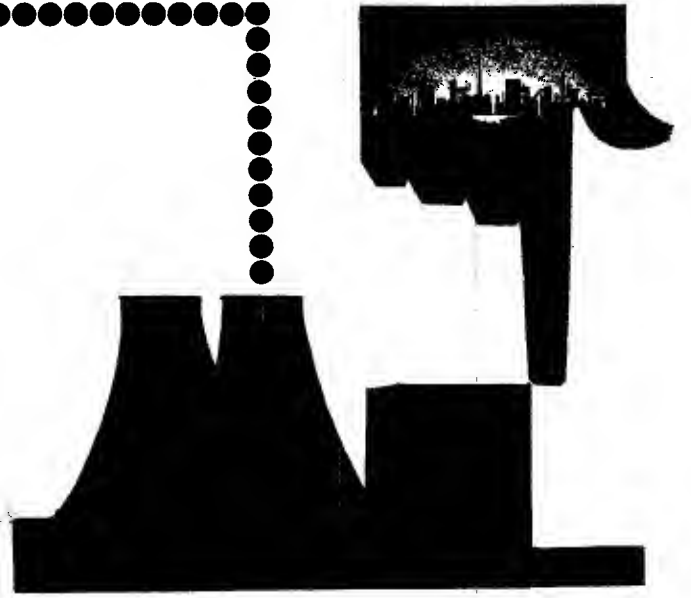
ونتحدث عن الذرات ، ونصفها بأنها كرات ، تقريبا  
لافهامنا ، تلك التي لم تتعود الا رؤية الأشياء الكبيرة ،  
تلك التي تراها العين .  
والذرات شيء صغفر عن ان تراه العين ، وعن ان  
تراه المجاهر ، من أي صنف .

# الذرة

- الفرن الذري ينتج الكهرباء ووقود القنبلة الذرية معا
- الذرة تشق طريقها الى الصناعة وسائر مرافق الحياة شقا حثيا .
- الذرة تحمي على المخلوقات أعمارها
- الذرة تؤرخ
- بالذرة سوف يخلو ماء البحر ويرتوي المجدب من الأرض
- نالثة الدواهي .. شعاع الموت



# الفرق بين الذري



## يُنتج الكهرباء وَوَقُود القُنْبَلَة الذَّرِيَّة مَعًا

ضالّة النيوترون ، ويعرف بالبروتون Proton . وبنواة الأكسجين ٨ بروتونات . والبروتون أساس من أسس هذا الوجود كذلك لدخوله في نواة كل ذرة .

والفحم ، وبنواته ٦ نيوترونات ، و ٦ بروتونات . والكبريت ، وبنواته ١٦ نيوترونا ، و ١٦ بروتونا . ومن أثقل العناصر اليورانيوم ، وهو صنفان ثقيل وزنه الذري ٢٣٨ ، وبنواته ١٤٦ نيوترونا ، و ٩٢ بروتونا . وصنف أخف ، وزنه الذري ٢٣٥ ، وبنواته ١٤٣ نيوترونا ، و ٩٢ بروتونا .

ولاستكمال صورة بناء الذرة نقول ان هذه النواة لأي عنصر ، يدور حولها عدد من الالكترونات ، طبقا من فوق طبق ، عددها قدر ما في النواة من بروتونات . والسبب ؟ أن البروتون يحمل شحنة كهربائية موجبة Positive Charge ، والالكترون يحمل شحنة كهربائية مثلها مقدارا ، ولكنها سالبة Negative . واذن فتتعاادل الذرة كهربائيا ، فلا سالب ولا موجب .

أما النيوترونات التي تتضمنها النواة فهي تقف من الكهرباء على الحياد ، فهي لا سالبة ولا موجبة ، انها لا تحمل من الكهرباء شحنة . انها محايدة ، أو كما يسميها أهل العلم متعادلة Neutral ومن عجيب الأمر أنه في التفاعلات النووية الذرية قد يتحول النيوترون ، ويذهب ويعطينا مكانه بروتونا واحدا ( موجبا ) والكترونا واحدا ( سالبا ) .

وليس البروتون هنا من همنا .

وليس الالكترون هنا من همنا .

المفاعل الذري ، أو النووي Nuclear Reactor كما يسميه العلماء .

ونسماه نحن هنا ، في الكلام الى الجمهور المثقف ، بالفرن ، لأن الغاية منه ، ومن التفاعل الذي يحدث في نواة ذرة اليورانيوم الذي هو وقوده ، انما هي انتاج الحرارة . لنستخدمها في انتاج الكهرباء . تماما مثل ما نطلب الفحم ، ونطلبه لحرارته ، لنستخدمها في تبخير الماء لادارة العجلات التي تنتج الكهرباء .

ومن الآن نذكر اليورانيوم الذي يوجد في الطبيعة ، له صورتان ( نظيران ) ، صورة وزن ذرتها ٢٣٥ ، وهي التي تنشق وتعطي لنا الطاقة ، وصورة اخرى وزن ذرتها ٢٣٨ وهي لا تنشق في الفرن .

الصورة الأولى توجد في اليورانيوم الطبيعي بنسبة واحد الى ١٤٠ ، فهي قليلة .

### النيوترون أساس من أسس هذا الوجود

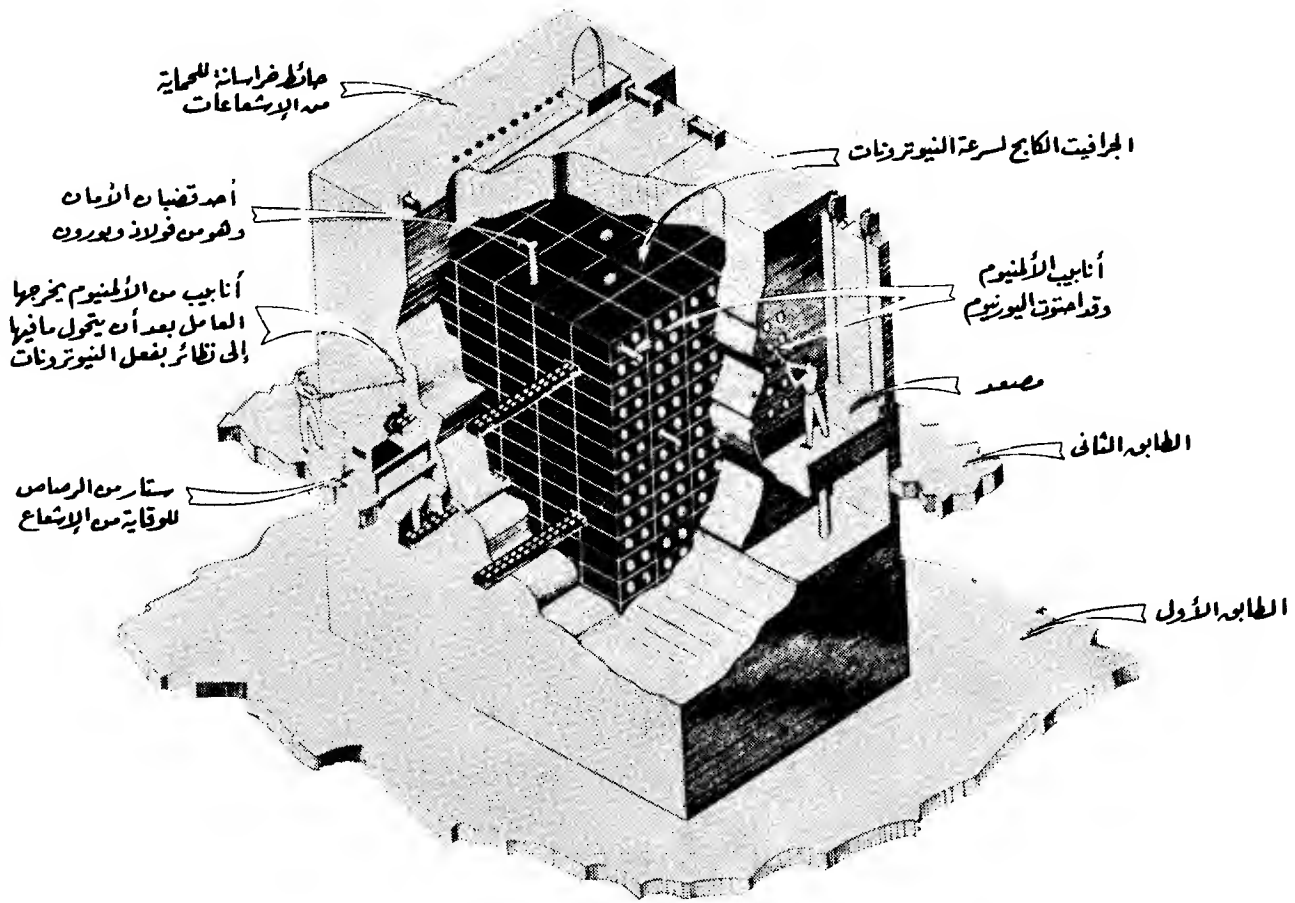
واسمه بالافرنجية Neutron وهو بطل هذه القصة،

قصة الفرن الذري

انه هو ذلك الشيء الضئيل ، المتناهي الضالّة ، السريع ، المتناهي السرعة ، الذي يدخل الى نواة اليورانيوم ، فيشقها شقا ، فتتشق . ومع انشقاقها تخرج الحرارة واشعاعات اخرى لا تهمننا الآن .

والنيوترون أساس من أسس هذا الوجود ، لأنه يدخل في تركيب الذرات ، ومن الذرات تتركب الاشياء جميعا . انه يدخل في تركيب نواتها . مثال ذلك الأكسجين ، بنواته ٨ نيوترونات، ومعها شيء آخر في مثل





رسم تخطيطي لفرن ذري من الافران التي اقامتها الولايات المتحدة قبل اطلاق القنبلة الذرية في عام ١٩٤٥ . وهذا الفرن هو المفاعل الذي باولك ريدج Oak Ridge . وترى فيه الجرافيت الكايج لسرعة النيوترونات ، واليورانيوم في أنابيب من الألومنيوم ، وكذلك قضبان الأمان . أما البرد الذي يحمل الحرارة الى خارج المفاعل فكان الهواء . وكان أهم غرض لهذا المفاعل هو انتاج البلوتونيوم الذي قدر له من بعد أن يكون وقودا للقنابل الذرية .

في وضوح لأن العقل لم يتعود أن يتصور تلك الأبعاد المتناهية الصغر .

ولنبداً بالذرة . ان وحدة القياس هنا هي جزء من عشرة ملايين جزء من المليمتر الواحد ! وقطر ذرة الكربون مثلاً هو نحو  $11/2$  من هذه الوحدة . وقطر ذرة الأدرجين ١ من هذه الوحدة تقريباً . وقطر ذرة الرصاص  $31/2$  من هذه الوحدة .

وقطر النواة يختلف طوله من ذرة الى ذرة طبعاً ، ومتوسطه يصغر عن قطر الذرة نحو ١٠٠٠٠ مرة . والذرات تتضمن بروتونات ونيوترونات، فقطر النيوترون اصغر من ذلك طبعاً انها عوالم دون ما قدر للانسان أن يدركه عياناً .

### طاقة يحملها النيوترون

ان النيوترون ليس بالشئ الثابت . انه يحمل طاقة تعطيه حركة . وقد اتخذ للتعبير عن الطاقات التي تحملها

وانما هو النيوترون ، الذي كشف وجوده العالم الانجليزي شدوك Chadwick عام ١٩٣٢ ، هو الذي من همنا الآن وهم كل من يتحدث عن الذرة وانفلاقها . ولقد قيل فيه انه بكشفه انفتح الباب الى تفجير الذرة تفجيراً عنيفاً يحمل الهدم والخراب والدمار ، وتشويه الأرض وما عليها من انسان وحيوان ، ثم انفتح باب بعد ذلك ، هو شق الذرة ، اليورانيومية ، شق نواتها شقاً هادئاً موافياً اعطى الانسان الخير الكثير في حياته ، فأعطاه القوة ان هو شاء القوة ، وهي له أول مطلب، وأعطاه الكثير مما يذكره الذاكرون الذين يحاضرون الناس فيما أعطت الناس الذرة في شتى وجوه الخدمة ، على السلام .

### حجم النيوترون

وأول شيء نذكره من صفات هذا الجسيم ، حجمه . انه بلغ من الصغر تلك الأبعاد الذرية التي يزعمها الراقم على الورق بالحبر كتابة ، ولكنها لا تظهر في ادراكه الواعي

هذه الجسيمات من نيوترونات وبروتونات والكترونات ، وحدة تعرف بالفلط الالكتروني Elactron volt ، وهي بالتعريف مقدار الطاقة التي يكتسبها أي جسم يحمل وحدة كهرباء الكترونية يهبط بها في مجال فلتا واحدا . وما علينا بهذا التعريف . ان « الفلط الالكتروني » هو وحدة الطاقة التي تقاس بها طاقة تحملها النيوترونات التي نحن بصدها ، وكفى . وهي بالطبع غاية في الصفر .

### سرعة النيوترونات

والنيوترون قد يحمل من هذه الطاقة مليون فلتا الكتروني ، وتمثل هذه في السرعة التي يتحرك بها هذا النيوترون ، وهي تبلغ ١٤٠٠٠ كيلومتر في الثانية . والنيوترون قد يحمل طاقة ، فسرعة أكثر من هذا . وهو بهذه السرعات يعرف بالنيوترون السريع . وهذه السرعة يمكن تهدئتها بأن يوضع في سبيل النيوترون ، بل النيوترونات وهي بلايين بلايين ، جسم له ذرات ، يصطدم بها النيوترون فتهدأ سرعته . ومثل هذا الجسم الفحم . والنيوترون يصطدم بذرة الفحم هذه ، ثم هذه ، اصطدام الكرة بالكرة ، حتى تهدأ سرعته وتقل طاقته .

فاذا هبطت طاقته الى نحو الكترون فلتا واحد ، بل الى كسر صغير منه ، بلغت سرعته السرعة التي عليها سائر الذرات في تحركها في درجات الحرارة العادية كذرة أكسجين وإدروجين ، وعندئذ يسمى بالنيوترون البطيء ، أو النيوترون الحراري Thermal Neutron لأنه عندئذ يعتمد على درجة الحرارة القائمة .

والنيوترون ، حتى البطيء منه ، يظل يتحرك بسرعة تزيد على الميل الواحد في الثانية . وهو يظل يصطدم بنواة هذه الذرة ، فهذه ، فأخرى ، وقد تمتصه نواة تلك الذرة فتنشق ، وقد تمتصه نواة فتتحول الى عنصر جديد ، وقد يهرب النيوترون من حقل التفاعل ويضيع في الفضاء .

والبطيء والسريع في النيوترونات لهما خطرهما الكبير في انشقاق ذرة اليورانيوم في القرن الذري ( المفاعل الذري ) . وسوف نصف ذلك .

### مصادر النيوترون

والنيوترون ، اذا شئنا تحضيره ، كان لذلك عدة طرق ، هي تفاعلات بين نوايا ذرات خاصة تتبدل في أثناء ذلك تبدا .

ولكن المصدر الأكبر للنيوترون ، في الموضوع الذي نحن بصده ، هو انشقاق ذرة اليورانيوم تلك التي وزنها الذري ٢٣٥ . والنيوترونات التي تخرج من هذا الانشقاق من النوع السريع .

### كابتحات النيوترونات Moderators

لهذا وجب النزول بسرعة النيوترونات الخارجة

من انشقاق اليورانيوم ٢٣٥ في المفاعل الذري باحاطة اليورانيوم بكثير من الفحم ( الجرافيت ) . ويسمى الجرافيت هنا كابحا Moderator ، وجاز أن يكون الملطف أو المهدئ أو المسكن ، وكلها تشير الى المبردة . وقد نختار لفظ المسكن ترجمة لهذا اللفظ الا فرنجي . ولكن تراءى لنا أن لفظ الكابح لعله أمثل . فهي أذن الكابحات الالكترونية .

والكابحات كالجرافيت ، من المواد المهمة في بناء الفرن النووي .

وكان الجرافيت أول من اختير من هذه الكابحات . وذلك بسبب ثبات نواته واتزانها . فالنيوترون السريع يصدمها ولا تمتصه ، الا نادرا . وعندما تهبط سرعة النيوترون الى سرعة الذرات تكون فرص التقاءه بنواة اليورانيوم ٢٣٥ أكثر منها وهو ذو سرعة كبيرة .

### قضبان الأمان في المفاعلات النوية

#### أو مصاصات النيوترونات

ان الجرافيت وهو صورة من صور الكربون ، تصطدم النيوترونات بذراته مرة فمرة ، فمرة ، فتردد عنها ، وذلك الى أن تلتقي بذرة يورانيوم قابلة للانشقاق فتشققها ، فتخرج من الانشقاق الحرارة المطلوبة ، وغير الحرارة مما ينبعث من انشقاق الذرة .

ولكن من العناصر ما لا تتلف نواتها النيوترون لترده ، وانما هي تحتضنه احتضانا . انها تمتصه . وهكذا يفعل الكاديوم . وهكذا يفعل البورون .

وقد تفعل ذلك ذرات الجرافيت ، وذرات سائر الكابحات مثل الجرافيت ، ولكن بدرجة قليلة جدا . عملها الأصل الفامر الشامل هو الرد ، فتهدئة سرعة النيوترون .

وتسمى هذه المواد ، كمعدن الكاديوم والبورون ، الماصات للنيوترونات Absorbents .

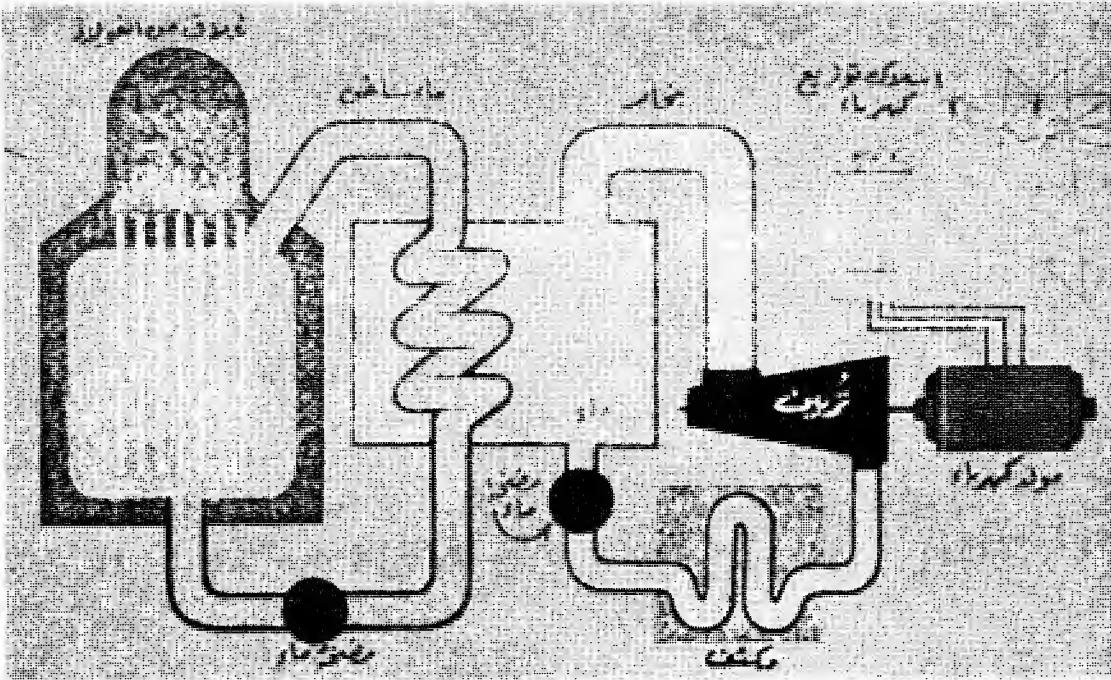
وهدفها ؟

هدفها الوقاية . تقي المفاعل الذري من أن يشتد تفاعله اشتدادا يطيح به . فهي قضبان كثيرة لها في قلب المفاعل ( وهو يحتوي اليورانيوم والجرافيت ) ثقبو تدخل فيها وتخرج . فاذا أدخلها العاملون على المفاعل كل الادخال في هذه الثقوب ، امتصت مقدارا كبيرا من النيوترونات يقف التفاعل بالمفاعل ايقافا واذا هم اخرجوا هذه القضبان ، قللوا الممتص من النيوترونات فزاد نشاط المفاعل .

انهم بهذه القضبان أو الأعواد الماصة للنيوترونات يتحكمون في سرعة التفاعل ، بحيث يقونه شر الجموح والتصدع .

انها اذن قضبان الأمان .

وهي في بناء المفاعل الذري أصيلة .



هكذا تولد الكهرباء من  
الذرة : المفاعل الذري الى  
اليسار ، وفيه تدور دورة  
الماء لتحمل الحرارة التي  
ينتجها . وهي بدورها ، في  
الخارج ، تعطي الحرارة  
لدورة الماء الثانية ، وفيها  
يتحول الماء الى بخار ذي  
ضغط شديد ، يدفع عجلة  
التربين فيدير محورها  
محور مولد الكهرباء ،  
فينتج الكهرباء التي تولد  
بعد ذلك بالاسلاك  
الكهربائية .

## الذرات قد تمتص النيوترونات فتتحول الى « نظائر »

والنيوترون قد تمتصه نواة العنصر الذي يصطدم  
به ، واذا ينتج عن ذلك عنصر ذرته اقل ، ولكن تبقى  
الذرة هي هي ، من حيث صفاتها الكيميائية ، ذلك لان  
النيوترون ليس به شحنة كهربائية موجبة او سالبة .  
ومثال ذلك النيوترون يصيب الادروجين ، فيستقر في  
نواة ذرة الادروجين ، فيصبح وزنا اقل . والنيوترونات  
تصنع ذلك في ادروجين الماء فينتج من ذلك الماء الثقيل .  
وبما ان الادروجين الثقيل ، له نفس الصفات  
الكيميائية التي للادروجين العادي الخفيف سمي هذا  
الادروجين بالنظير Isotope .

## النيوترونات تحول اليورانيوم الى بلوتونيوم ، وقود القنابل

ومثل آخر متصل بالذي نحن فيه من المفاعلات  
الذرية . ذلك يورانيوم ٢٣٨ . انه يورانيوم لا ينشق بفعل  
النيوترونات كاخيه يورانيوم ٢٣٥ كما سبق ان ذكرنا  
ولكنه في المفاعلات الذرية ، يصيب النيوترون نواة ذرته  
فتتحول الى نظير لليورانيوم ، يزيد وزنه الذري واحدا ،  
فهو يورانيوم ٢٣٩ ، لا يلبث ان يتحول الى عنصر جديد  
هو نبتونيوم Neptunium ، لا يلبث ان يتحول بدوره الى  
بلوتونيوم Plutonium وهو وقود القنبلة الذرية . هذا  
بالطبع الى جانب اليورانيوم ٢٣٥ الذي كان الوقود الاول  
للقنبلة ، الا ان البلوتونيوم بهذه الطريقة اسهل ايجادا  
واستخلاصا .

اذن فالمفاعلات الذرية هي ايضا « مراب »  
للبلوتونيوم Breeder .

وقد يجري تصميم المفاعل ليكون هدفه الاول اعطاء  
البلوتونيوم ، او اعطاء الحرارة للكهرباء ، او هما معا .

## التفاعلات الجارية في المفاعل الذري

ونحسبها الآن فنجدها :

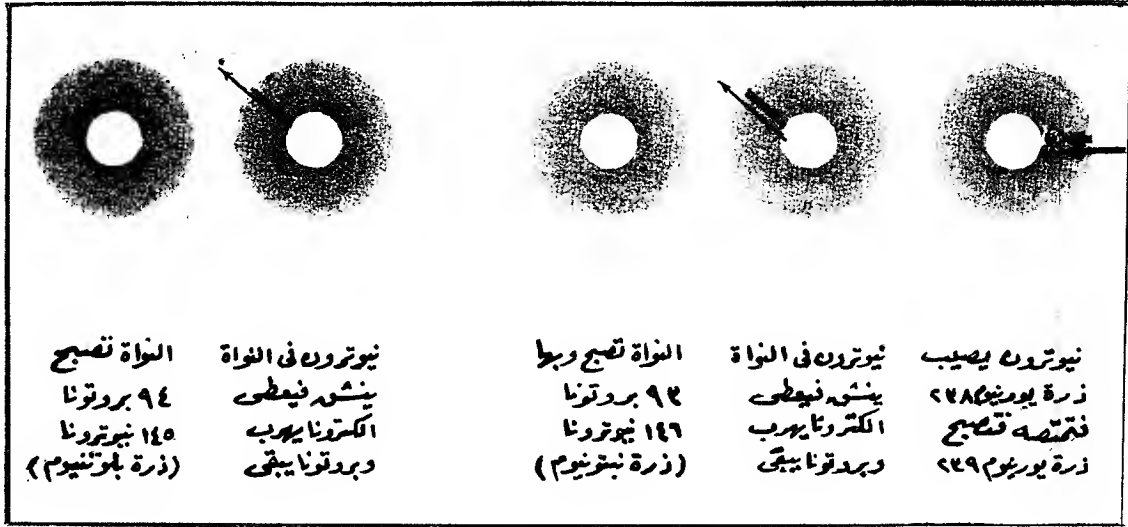
- ١ - انشقاق يورانيوم ٢٣٥ بالنيوترونات البطيئة  
السرعة ، بعد ان هذا الكربون سرعتها .
- ٢ - امتصاص النيوترونات الزائدة عن الحد ،  
ويمتصها البورون او الكاديوم الذي يوجد في قضبان  
الامان .
- ٣ - امتصاص يورانيوم ٢٣٨ النيوترونات وتحوله  
الى بلوتونيوم .

## حجم المفاعل الذري

في كل جسم ، مكعبا كان او دائرة ، توجد نسبة  
معينة بين حجمه وسطحه . واذا نحن زدنا ابعاد المربع او  
الدائرة ، زدنا هذه النسبة . اي ان حجمه يزداد اكثر  
مما يزداد سطحه .

واذا علمنا ان النيوترونات التي تخرج من انشقاق  
اليورانيوم ، يهرب بعضها من سطح المفاعل ، وأنه من  
واجبنا توفير هذه النيوترونات لتقوم بزيادة من شق  
اليورانيوم ، كان علينا ان نصغر السطح بالنسبة الى  
اتساع قلب المفاعل .

وهذه الغاية تكون بتكبير الحجم ، حجم المفاعل .  
فالمفاعل ذو الحجم الصغير قد يضيع من سطحه ،  
الكبير نسبيا ، عدد كبير من النيوترونات ، يجعل المتبقى



عال ندفع به الى التريينات فتدور . والتريينات ، وهي  
عجلات ، تدور فتدير محاورها مولدات الكهرباء فتنتج  
الكهرباء .

وهكذا نفعل بحرارة المفاعلات الذرية النووية .

اذن لا بد من حمل هذه الحرارة الى خارج المفاعل  
ومن الحاملات لها الماء . انها دورة من انابيب يدور فيها  
الماء بفعل مضخة دافعة له .

وبعض هذه الدورة يدور داخل المفاعل ، وهذا  
البعض يسخن ماءه فيدور فيخرج عن المفاعل بحرارته  
هذه . وفي الخارج يعطي هذا الماء ، وقد استحال الى  
بخار تحت ضغط شديد تتحمله انابيبه ، يعطي حرارته  
الى دورة ماء اخرى خارجية هي التي يدفع بخارها  
عجلات التربين الذي يدير مولد الكهرباء .

وقد استخدموا بدل الماء الهواء . وقد استخدموا  
بدل الماء ثاني اكسيد الكربون . وكلاهما غاز . وتوصف  
المبردات عندئذ بأنها غازية .

### الجدار الواقي

وماذا بقي بعد ذلك ؟

بقي الجدار الواقي ، هذا الذي يلف المفاعل لفا  
فيحس ما يصحب الانشقاق من اشعاعات ذرية تؤذي  
العاملين على هذا الجهاز ايما اذاء . وهذه الجدران تكون  
من الصلب السميك ، ومن الخرسانة العريضة .

ويكون بالجدران بالطبع فتحات تصل العاملين  
بالمفاعل يجرون عن طريقها أعمالا روتينية لا بد منها ،  
كادخال القضبان الماصة فيه او اخراجها ، وكاخراج  
اليورانيوم المستهلك في الجهاز واستبداله . وهلم جرا .

منها في بطن المفاعل غير كاف لاجراء الانشقاق وتسلسله .  
اذن لا بد من الوصول الى حجم يعطي الكفاية من  
النيوترونات داخل المفاعل .  
وأصغر حجم يتفق مع هذا يسمى بالحجم الكافي  
Critical size .

### المبردات في المفاعل الذري Coolants

لقد كدنا نأتي على أجزاء الفرن الذري ، المفاعل  
الذري ، كلها .  
فأولا اليورانيوم ، وثانيا الكابحات ، وثالثا المصاصات ،  
وبقي المبردات .

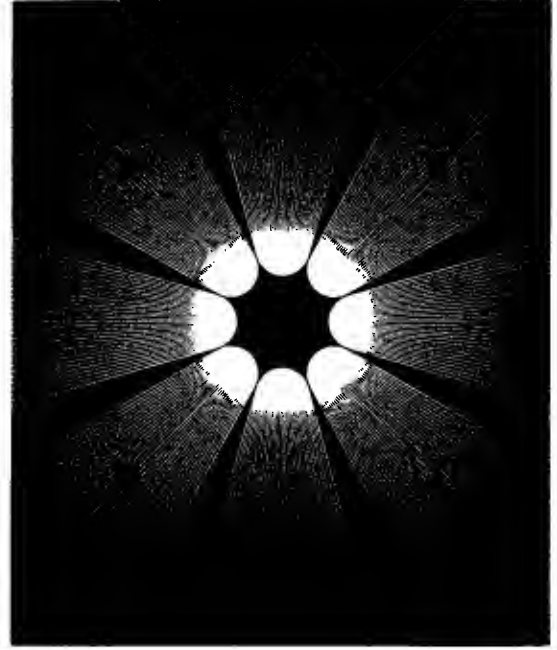
ذلك اننا نبني المفاعل الذري لنستفيد من حرارته ،  
كما نحرق الفحم لنستفيد من حرارته . ونحن نحرق  
الفحم ، وناخذ حرارته لنحول بها الماء الى بخار ذي ضغط



### انشقاق ذرة يورانيوم ٢٣٥

بروتون يصيب نواة ذرة يورانيوم ٢٣٥ فتنتشق ، ويخرج منها ، فيما  
يخرج ، نيوترونات او ثلاثة تصيب اكثر من نواة ذرة . وهكذا تتكاثر  
الذرات المنتشة بسرعة زائدة ، وبهذا يتسلسل الانشقاق وما يصحبه  
من تفاعل . واذن كان لا بد من ضبطه بقضبان الامان حتى لا يشتد  
فيصيح خطرا .

# الذرة تنتج الكهرباء



الفحم والزيت ، وكذا الذرة تُنتج الحرارة ، ومن الحرارة الكهرباء

مفناطيسية لمفناطيس عظيم . وهي اذ تقطع هذه الخطوط الوهمية تتولد فيها الكهرباء . وتخرج هذه الكهرباء من هذه اللفائف السلكية الى اسلاك توزعها على المدن وعلى المصانع ، وعلى الناس في بيوتهم .

المصادر الثلاثة ، من فحم وزيت وذرة ، هي انما تستخدم جميعا ، اولا وآخرا ، لانتاج الحرارة ، على اسلوب سواء .

## الحرارة تتولد من انشقاق الذرة

والذرة التي استخدمت اول استخدام لتنشيق انما هي ذرة العنصر الذي اسمه اليورانيوم ، وهي أثقل ذرات العناصر جميعا ، تلك التي عرفتھا الطبيعة وقبل أن يزيد الانسان بالتخليق العلمي اعدادھا .

ولو انك اعتبرت كتلة من اليورانيوم ، لعلمت ان بها صنفين من الذرات ، صنفا وزن الذرة فيه ٢٣٨ (باتخاذ وزن ذرة الأدرجين ، اخف الذرات ، وحدة للقياس ) ، وصنفا وزن الذرة فيه ٢٣٥ . وفي هذه الكتلة يوجد الى جانب كل ١٤ ذرة من الوزن الاثقل ، ذرة واحدة من الوزن الأخف .

حادث العلماء هذه الايام يخوض في الذرة . عاد مرة أخرى بعد أن كان سكن وهذا . انه حديث يثار ، ثم يهدأ ، ثم يثار . والحديث الذي نشير اليه موضوعه الذرة بحسبانها مصدرا لصناعة الكهرباء .

والحديث الذي نشير اليه ، موضوعه الذرة ، وعلى الأخص من حيث أنها منافسة في انتاج الكهرباء للفحم الحجري ، الذي هو في باطن الأرض ، وللزيت الذي هو في الأعماق .

## الحرارة أولا ، ثم الكهرباء

- ونقول ان الفحم ينتج الكهرباء .
- ونقول ان الزيت ينتج الكهرباء .
- ونقول ان الذرة تنتج الكهرباء .

وما ينتج الفحم ولا الزيت ولا الذرة الكهرباء . انما هي جميعا تنتج الحرارة . وهذه الحرارة - وهي واحدة في الجميع - تحيل الماء في غلاياته الى البخار ، وهذا البخار يخرج تحت الضغط الى تربينات يدفع عجلاتها الى الدوران . وما هذه العجلات الدوارة الا لادارة لفات من الاسلاك كالكرات ، تدور حول محورها في خطوط

## الفرق بين النترين

الذرة الأثقل (٢٣٨) لا تنشق . ولكن الذرة الأخف (٢٣٥) هي التي تنشق وبانشقاقها تنقسم الى قسمين يكادان يكونان متساويين . بل هما عنصران كيماويان معروفان .

ومع الانشقاق يخرج اشعاع .

ومع الاشعاع تخرج حرارة .

والأهم من هذا في صددنا هذا ، ان مع الانشقاق تخرج كذلك اجسام دقيقة نووية غاية في الصغر ، تؤلف بعض نواة الذرة اليورنومية وكذا نواة ذرات العناصر . تلك الدقائق المعروفة باسم النترونات Neutrons

فهذه النترونات تخرج من ذرة اليورنيوم الأخف (٢٣٥) ، سريعة الانطلاق ، فتستقر في بطن الذرة اليورنومية الأثقل ، وما اكثرها حولها ( ١٤٠ ذرة ثقيلة لكل ذرة خفيفة ) ، ولا يحدث للذرة الأثقل انشقاق يتسلسل .

## القنبلة النورية

كان لا بد لحدوث انشقاق ، فانفجار ، من التخلص من اليورنيوم الأثقل (٢٣٨) ، وتحضير اليورنيوم الأخف (٢٣٥) خالصا . وكانت كلفة هذا الاستخلاص شيئا كثيرا . ولكنه انتج القنبلة . تنشق ذرة اليورنيوم الخفيفة فتخرج من النترونات اثنين او ثلاثة . تنطلق فتصيب عددا أكثر من نواة الذرة اليورنومية . فيخرج من انشقاقها عدد أكثر وأكثر من النترونات . ويتزايد الانشقاق في لمحات فيكون انفجارا .

ويسمى هذا التفاعل بالمتسلسل ، لأنه يتألف كالسلسلة من حلقات ، تأتي حلقة من بعد حلقة من بعد حلقة .

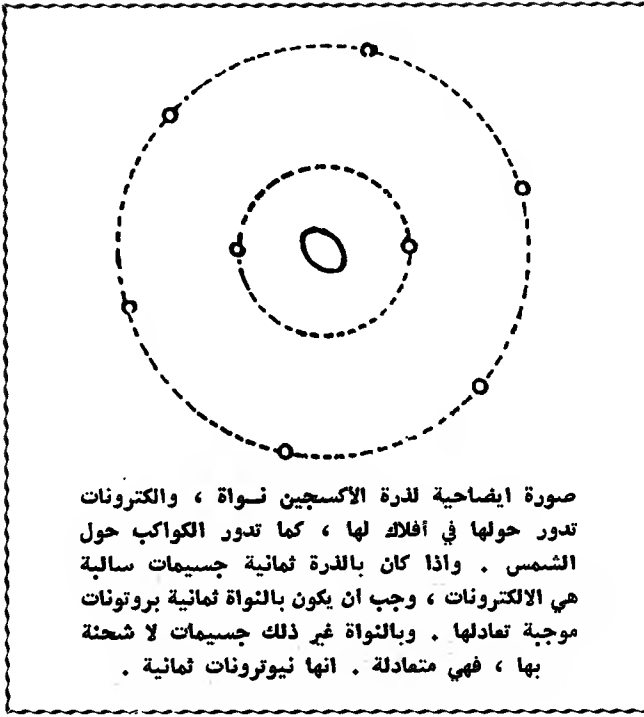
## التفاعل النوري

انه مع التفاعل المتسلسل هذا ، الذي تنشق فيه ذرة اليورنيوم ٢٣٥ من بعد ذرة من بعد أخرى ، تخرج حرارة كثيرة هي الهدف من استخدام الذرة في انتاج الكهرباء ، لتحل محل الفحم او الزيت كما قدمنا . وهذا التفاعل الذي ذكرنا سريع خاطف ، مدمر ، يذهب بالأرض وما عليها .

ومن اسباب سرعته اننا نستخدم فيه ذرة اليورنيوم النشيطة ، ذرة ٢٣٥ ، خالصة .

فما بالنال لا نستخدم اليورنيوم كما يوجد في الطبيعة ، وبه كما قلنا قليل من يورنيوم ٢٣٨ ، الهادى الساكن .

ان يورنيوم ٢٣٥ يرسل طاقاته من النترونات ، ولكنه يرسلها سريعة جدا ، فتدخل الى بطن الذرة ٢٣٨ ، وفيها تستقر ، ولا يكون انشقاق ، ولا تكون حرارة ولا تكون كهرباء .



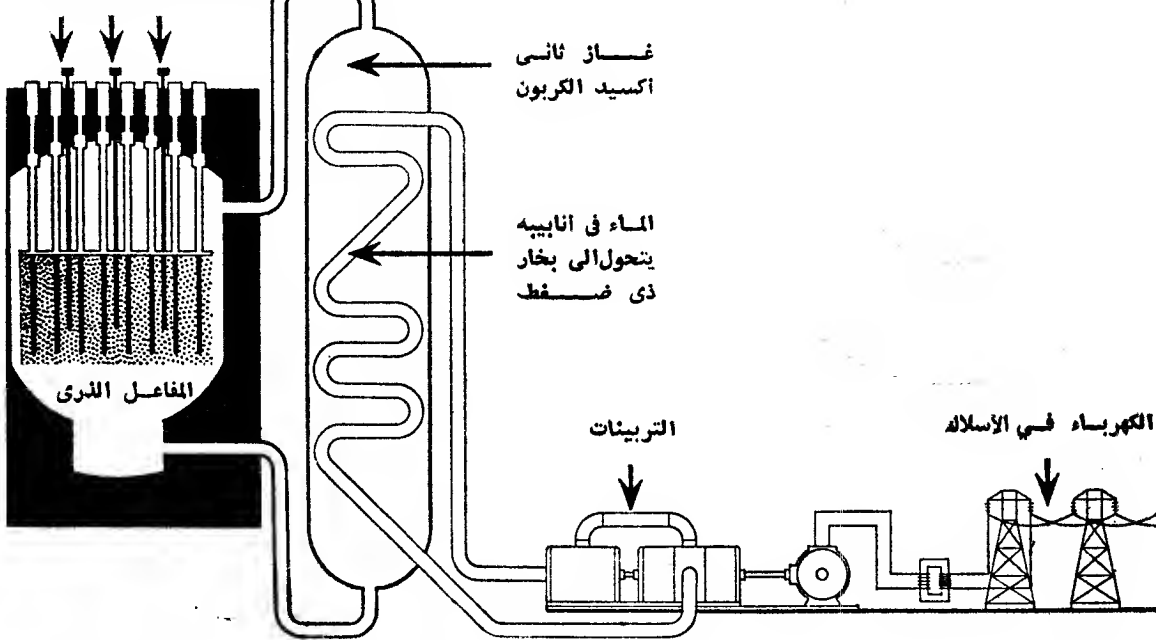
ويخطر في البال : لم لا تهدىء من سرعة هذه النترونات ، حتى اذا اصاب ذرة اليورنيوم ٢٣٨ ، شقتها وقسمتها وبدا يبدأ التفاعل ، ولكن اهدأ كثيرا جدا .

ولكن كيف السبيل الى تهدئة سرعة النترونات ؟ وكان الجواب انها تهدأ اذا مرتناها قبل وصولها الى اهدفها في مادة تعمل على تهدئتها : عنصر مستقر ليس الى تفجيره من سبيل . ووقعوا على الكربون فيما وقعوا . وضعوا طبقات منه بين طبقات اليورنيوم الطبيعي ، فجرى الانشقاق ، متسلسلا بالطبع ، ولكن على هدوء وسكون . وخرجت من ذلك الحرارة ، لا انفجارا ، ولكن اهدأ ما تكون والطف ما تكون .

ولكن هذه الكومة ، من يورنيوم وفحم ( على صورة جرافيت ) ان كانت صغيرة الحجم ، كان لها سطح كبير يضيع عنده الكثير من النترونات ، اذ تذهب هباء في الهواء . ويمنع من هذا تكبير الكومة . ان الكومة الكبيرة يزيد سطحها كما يزيد حجمها ، ولكن لا بمقدار واحد . ان السطح لا يزيد بنسبة زيادة الحجم . فالتكبير يحفظ على الكومة الكثير من نتروناتها التي تضيع عند السطح . لهذا كان لهذه الكومة اليورنومية حجم لا تصفر عنه . حجم يكفي للاحتفاظ بداخلها بالمقدار الكافي من النترونات الذي يضمن لها استخراج التفاعل المتسلسل الذي ينتج الانشقاق فالحرارة .

ولكن الا يمكن مع زيادة الحجم ان نزيد الناتج من

الأصابع المهدئة للتفاعل



المحطة المنتجة للكهرباء الذرة : الى اليسار ( في السواد ) المفاعل الذري . وفيه اليورانيوم اصابع سوداء ، من حولها الكربون ( جرافيت ) وشكله في الصورة نقط سوداء . والى المفاعل يدخل غاز ثاني أكسيد الكربون في أنابيب ، ويخرج ساخنا في أنابيب ، ثم هو يسخن فيعود يدور في المفاعل ويخرج منه ، وهكذا . وفي الصورة أسطوانة قائمة يملؤها غاز ثاني أكسيد الكربون وهو ساخن عند خروجه من المفاعل . ويدور الماء في أنابيب تتخلل هذه الأسطوانة الحارة بغازها ، فيتحول الماء الى بخار وضغط يحرك التربينات . وهذه تدبر لفائف السلك في المجال المغناطيسي لمغناطيس قوي ، فتتولد فيها الكهرباء ، فتجري بعد ذلك في الأسلاك وتوزع على البيوت والصناعات أما الأصابع المهدئة فهي لضبط الحرارة في المفاعل .

## هل تعادلت الذرة والزيوت والفحم في سباق إنتاج الكهرباء ؟

### المفاعل فرن ذري

والمفاعل الذري اسم غريب ، يقابل الاسم الافرنجي Reactor وكل شيء يحدث تفاعلا فهو متفاعل أو هو فاعل . لفظ على كل حال اكتسب الآن معنى اصطلاحيا علميا لا يمكن الا قبوله .

ولو أنه ترجم بلغة الناس لكان الفرن الذري . ذلك لأن من أهدافه الكبرى إنتاج الحرارة ، تلك التي تنتج من بعد ذلك البخار من الماء ليدبر التربينات المغناطيسية على المعروف القديم في العلم والصناعة على النحو الذي ذكرنا .

### المفاعل الذري الانجليزي الأول : كلدرهول

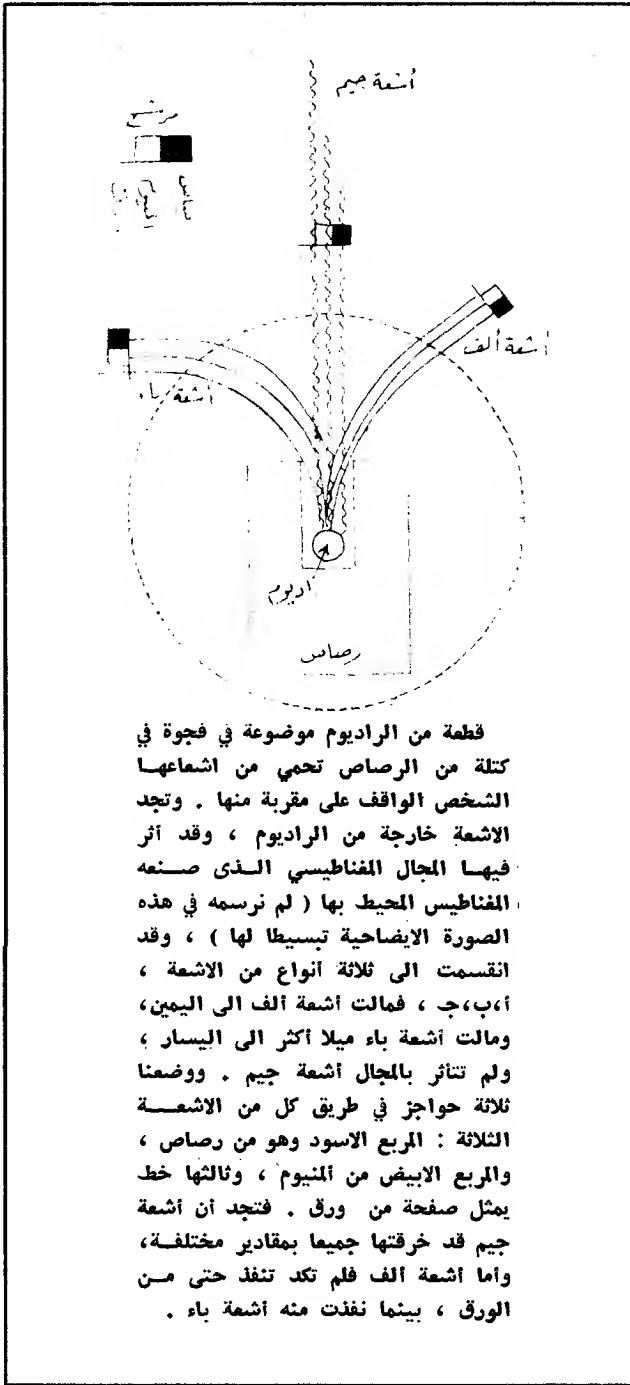
والمفاعل الانجليزي الشهير ، مفاعل كلدرهول Calder Hall به ١٣٠ طنا من اليونيوم الطبيعي ، وبه

النترونات فوق ما يجب ، فنزيد الانشقاق فوق ما نريد ، وينتج من الحرارة فوق ما نبغي ؟  
والجواب : نعم يمكن .

لهذا ندس في هذه الكومة من الطبقات ، طبقات اليورانيوم الطبيعي ، وطبقات الفحم (على صورة جرافيت) ندس عصيا من عنصر الكدميوم مثلا ، وهذه من خاصتها أن تمتص الكثير من النترونات ، فتخرجها من حقل التفاعل ، فنزيد التفاعل تهدئة ، وتهبط بالحرارة الناتجة .

أو نحن نخرج هذه العصي من الكومة ، بعض اخراج ، فنزيد بذلك النترونات ، وتزيد التفاعل ، وتزيد الحرارة .  
ان هذه العصي من الكدميوم تتحكم في الحرارة الناتجة ، نزيدها ان أردنا لها زيادة ، وتنقصها ان أردنا لها نقصا .





دفع بالانجليز الى السبق في هذا المضمار ، الوضع الذي كانت فيه من حيث مصادر الطاقة . من حيث مصدريها العظيمين : الفحم الحجري ، والزيت الأرضي . أما الفحم الحجري فلم تكن تنتج منه في بلادها الكفاية . وأما الزيت الأرضي ، فهي تستورده من أماكن نائية ، فالحصول عليه ليس دائما بالمشغول المأمون . وجاء الاعتداء الثلاثي الأثيم على بورسعيد ، فأكد لها هذا المعنى . فراح لتوها تنشد الكثير من الطاقة عن طريق الذرة ، واقامت المحطة بعد الأخرى ، بعد الأخرى .

١١٤٦ طنا من الجرافيت المهدى ، يضمها جميعا وعاء عظيم من الفولاذ ، ارتفاعه نحو ٢١ مترا ، ويجري الى باطن هذا المفاعل الفولاذي تيار مضغوط من ثاني أكسيد الكربون ، ثم هو يخرج منه وقد أخذ من حرارته . وقد يحمل هذه الحرارة الى الماء في غلاياته فيحيله الى بخار هو الهدف الأخير المرجو من المفاعل لانتاج الكهرباء . والبخار الذي يتولد على هذا الأسلوب في مفاعل كلدرهول ينتج من الكهرباء ١٠٠٠٠٠ كيلوواط تكفي مدينة سكانها ٢٠٠٠٠٠ نسمة .

ولا ننس أن نذكر أنه يوجد حول هذا المفاعل ستار من الخرسانة عظيم يزن ١٥٠٠٠ طن ، سمكه ٧ أقدام . والغرض منه حماية العاملين مما يخرج المفاعل من اشعاعات تضر بالإنسان .

### الحرارة لها وزن

ولكن من أين جاءت هذه الحرارة ؟ ستقول انها جاءت من انشقاق الذرة . والجواب الأشفي أنها بعض مادة اليورانيوم . الى هذا اهتدى أينشتين في نظريته الشهيرة ، نظرية النسبية . فقد أدت به هذه النظرية الى أن الحرارة لا بد أن يكون لها وزن . وأن الجسم الساخن لا بد أن يزن أكثر من الجسم البارد . فنحن لو احرقنا كمية من الفحم ، واستهلكنا في احراقها كمية من الأكسجين ، فنتج عن ذلك ثاني أكسيد الكربون ، ثم لو أننا وزنا هذا الفحم وهذا الأكسجين ، لزاد مجموع وزنهما عن وزن الأكسيد الناتج . والفرق بينهما ، هو وزن الحرارة التي خرجت من هذا الاحتراق . ولكن ، كيف لم يدرك الإنسان هذا ، فيما مضى من الزمان ؟

السبب : أن هذا الوزن ضئيل جدا . ان النقص الحاصل في النواتج عندما نحرق طنا من الفحم انما يبلغ ٢٨ جزءا من مليون من الجرام الواحد ! ومن هنا نشأ الأمر الخطير : ان المادة تتحول الى طاقة . وما الحرارة الا صنف من صنف الطاقة . ولنترك هذه الأطروفة العلمية لنعود الى حديثنا الأول ، حديث الذرة ، ذلك الذي ذكرناه في مطلع هذا البحث ، وقلنا ان الناس عادوا اليه في هذه الأيام .

### هل حققت الذرة ، مصدرا للقوة ، ما كان

#### يرجى منها في سالف الأيام ؟

هذا هو حديث الناس اليوم بعد ان قضت الأمم سنوات تنتج فيها الكهرباء من الذرة ، في مفاعلاتها ، أو ان شئت في أفرانها الذرية . ومن هذه الأمم الأمة الانجليزية ، وقد كانت من أسبق الأمم الى استخدام الذرة موردا لكهربائها . والكهرباء في الطاقات عصب الصناعة .

## الدِّزَّةُ لها سُلطانُ المُستقبل

في كَهْرَبَاءٍ وَغَيْرِ كَهْرَبَاءٍ .

فَمَا مَوْقِفُنَا نَحْنُ ؟

العَرَبُ مِنْهَا ؟

أعني بالكثير من الماء المتحدّر من الجبال . فقد كان من نتيجة ذلك أن ٩٩ في المائة من كهربائنا تعتمد على هذا المصدر . وهي تنتج لنا الكهرباء بسعر الوحدة (الكيلوواط ساعة) ربع بنس (أي نحو فلس أو مليم) ، وقد أمكننا بناء على ذلك أن نتوسع في صناعاتنا الى مدى بعيد ، هذه الصناعات التي هي أصل رخائنا وارتفاع مستوى معيشتنا .

والدكتور رئيس المعهد يستمر بعد ذلك فيقول انه في نحو عام ١٩٧٠ ستبلغ النرويج منتهى استهلاك الصالح من موارد مائها الهابط من الجبال . وعليها عندئذ ان تختار بين الفحم والزيت ، وبين الذرة ، وان الزيت لا يوجد في بلدهم منه شيء . أما الفحم ففي بلدة اسبتسبرجن Spitsbergen . وانهم لهذا سوف يعتمدون على الذرة . وانهم مؤمنون بأن سعرها ، في عام ١٩٧٠ ، سوف لا يزيد عن نصف بنس للوحدة من الكهرباء الناتجة .

والنرويج من البلاد التي سبقت ومهدت لعصر الذرة . فهي أنشأت معهداً هذا في عام ١٩٤٨ . وبنت مفاعلها الذري الأول عام ١٩٥١ . واشتركت فيه معها ١٤ دولة أوروبية من أجل توزيع النفقات ، ولكي يستفيد الجميع من هذه التجربة ، فهو مفاعل لانتاج الكهرباء وتجريبي معا .

ولادراك خطورة الكهرباء في النرويج في الوقت الحاضر أقول انها تزيد انتاجها الحاضر من الكهرباء بمعدل ٣٠٠٠ مليون كيلوواط ساعة في العام وفاء بحاجاتها الصناعية المتزايدة .

وانتهى الامر ، بعد صعوبات كثيرة ، واختبارات طويلة ، وبحوث مضمّنية الى انتاج الكهرباء بمقدار غير قليل . وهم يقدرون انه ، بعد اتمام برنامج بريطانيا ان تنتج لها الذرة ثمن حاجتها من الكهرباء .

ان الحاجة الى عنصر البلوتينيوم ، وهو أيضا مادة القنابل الذرية ، قد قلت . قلت بقلة الحاجة الى هذه القنابل بالقران الى القنابل الادروجينية التي لا تحتاج من المواد المنسقة الا الى مقدار الزناد من الطلائق النارية . وفوق ، فعند انجلترا اليوم من هذا العنصر ، من البلوتينيوم ، الخزانة الكبيرة المليئة .

فقدت المحطات الذرية اغراءها الاول بتقدم الزمان ، وحلول حاجات جديدة مكان حاجات قديمة . واصبحت اقامة المحطة الذرية الكهربائية اجراء يكاد أن يكون تجاريا بحثا ، يسأل السائل فيه أول ما يسأل : كم فيه من مكسب ، وكم فيه من خسارة ؟

والمحطات الذرية تنتج اليوم الكهرباء بسعر بنس واحد للوحدة الكهربائية ( وهي الكيلوواط ساعة ) . ويقارنون هذا السعر بالسعر الذي تنتج به الكهرباء بالطريقة الكلاسيكية العادية من الفحم ، فيجدون أن الفحم ينتجها بما دون نصف البنس للوحدة الواحدة . ويقولون ما أغلى .

وهم ، في حساب سعر الوحدة الكهربائية التي تنتج من الذرة ، لا يدخلون في الحساب ٦٠٠ مليون جنيه انكليزي اتفقت الى اليوم على هذه البحوث ، بحوث انتاج الكهرباء من الذرة . وهم لا يدخلون في الحساب ٦٠ مليون جنيه ينفقونها كل عام في هذه البحوث .

فهل أخفقت الذرة في الصراع بينها وبين الفحم ، وبين الزيت ، مصدرا من مصادر الكهرباء ؟

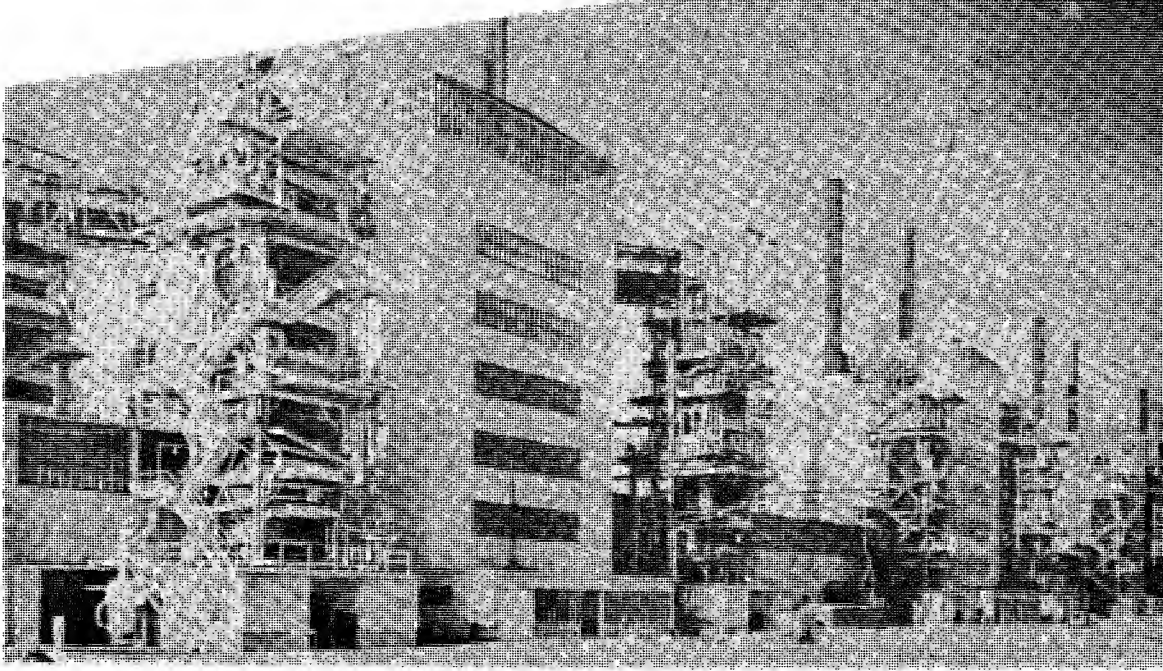
### اختلفوا

اختلفوا . فبعض يؤمل الخير ويتشبث بأمله . والبعض يقلب عليه التشاؤم .

أما الذين يفلتون الأمل فيقولون : ان هذه الصناعة بنت بضع سنوات فحسب . وانها خلقت خلقا جديدا فلم يكن للانسان فيها خبرة قديمة يبني عليها خبرة جديدة . ومن المتفائلين السير وليم كوك Cook وهو رئيس قسم المفاعلات الذرية في سلطة الطاقة الذرية البريطانية . وهو يبني تفاؤله على تصميم جديد ، تم انشاء مثال تجريبي له هذا العام . وقدروا له سعرا للوحدة الكهربائية الناتجة ثلث بنس فقط .

والنرويج ، بلد الكهرباء الرخيصة ، من البلاد المتفائلة في أمر الذرة . قرأت مقالا كتبه الدكتور جونار رندرز Gunnar Randers ، رئيس المعهد الذري بالنرويج ، أنقل منه ما يلي :

« نحن في النرويج حبانا الله بنعمة القوة الرخيصة ،



هذه محطة  
الطاقة النووية  
تشابل كروس  
Chapel Cross  
وهي باسكتلندا  
وبها ٤ مفاعلات  
شبيهة بالتي  
توجد في المحطة  
البريطانية الأولى  
في كلدر هول  
Calder Hall  
وكانت هذه المحطة  
قد افتتحت  
في ٢ مايو ١٩٥٩ .

وكما في إنجلترا ففي أمريكا .  
وكما في أمريكا ففي روسيا وفي أوروبا .

### وفي الهند

وحتى الهند ، سيقوم الروس بانشاء محطة ذرية  
للكهرباء فيها . ولعل هذا لأن ظروف الهند ونتاجها من  
فحم وزيت ، ليس كنتاج غيرها من دول الغرب . انه  
انتاج قليل . وكذا الكثير من بلدان الشرق . وفي الشرق ،  
إذا قيسَت النفقات بين الذرة وبين الفحم أو الزيت ،  
يجب أن تقاس تكلفة انتاج الكهرباء من فحم وزيت ، بتكلفة  
انتاجها من الذرة ، وذلك في البلد الواحد والبيئة  
الواحدة . فلا يؤخذ ما تقوله إنجلترا في أمر النفقات أمرا  
مسلمًا في غيرها من سائر البلاد .

ثم هناك لأهل الشرق ، والعرب خاصة ، الكسب  
العظيم في الرجال . ان هذه المحطات والاشتغال بالذرات ،  
في العهد الذري ، كليل بأن يخلق الرجال الفنيين الذين  
يفهمون من أمرها الكثير ، ويتعلمون من الخبرة في حظائرها  
الأكثر . والذرة لها سلطان المستقبل ، في كهرباء وغير  
كهرباء . ولا تدخل بلاد الشرق ، وبلاد العرب خاصة ،  
عصر الذرة إذا لم يكن بها الرجال الفنيون الذريون ، وهم  
ذخيرتها على مدى السنين .

### والخلاصة

والخلاصة أن الفحم والزيت والذرة ، سوف يكون  
لها جميعا مكانها الجدير باحتلالها في بناء عالمنا الجديد  
هذا ، في ظل الرخاء المرتقب الذي تطلبه شعوب الأرض  
بحسبانه حقا من حقوق الانسان الأولى . ان الذي  
نخشاه انما هو نفاد هذه الأصول للطاقة والقوة قبل ان  
تستتم شعوب الأمم ، لا سيما النامية ، بعض نصيبها  
من نعمة الحياة وراحة العيش .

### والدول الأخرى

وليست بريطانيا في هذا المأزق وحدها . وليست  
بريطانيا هي وحدها التي تلتمس من الذرة انتاجا للكهرباء  
أرخص . فهناك الولايات المتحدة . وهناك كندا . وهناك  
الروس ، وهناك رابطة الذرة الأوروبية .

الصعوبة الكبرى في هذا الأمر هي نفقة البحوث التي  
لا بد منها لانتاج المفاعل الأكثر انتاجا . والأرخص انتاجا .  
ومن نفقات البحوث بناء المفاعل ، وهو شيء ضخم  
النفقات . ثم تتضح فيه أخطاء يزيد تصحيحها في  
النفقات . وقد يكون الذي يراد تصحيحه أصيلا في البناء  
فيتعذر التصحيح .

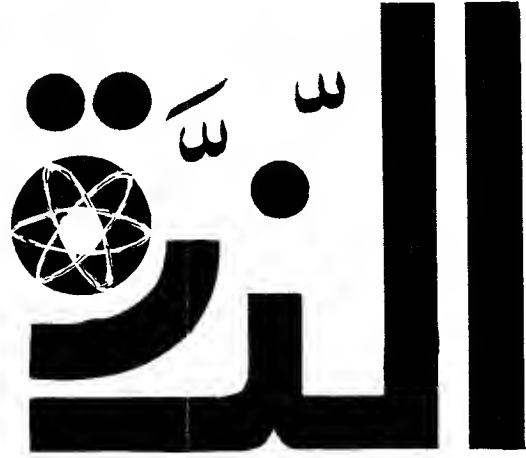
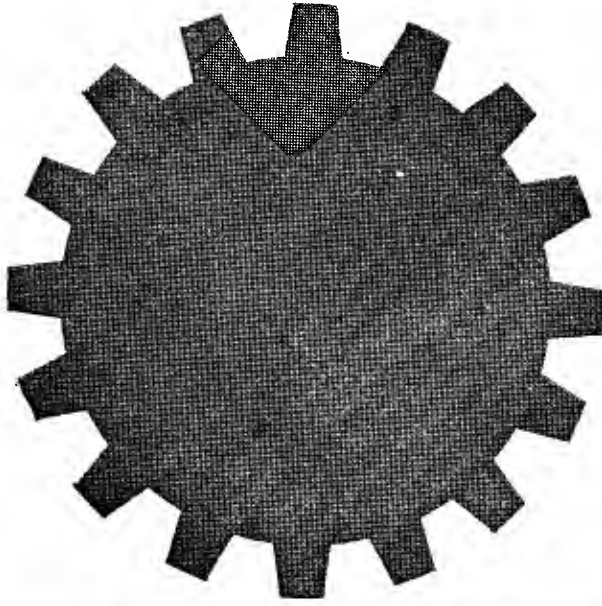
ولا حل لذلك إلا ان تقوم الدول التي تبني هذه  
المفاعلات بالاشتراك في البحوث ، بالمشاركة في الخبرة  
القديمة ، فلاشتراك في النفقات .  
وبهذا بدات تفكر بريطانيا .

### لا يعني هذا التوقف عن بناء المحطات

عقبات ، نعم . ولكن هل تعني اطراح الذرة مصدرا  
للكهرباء ، وهي أنظف الطاقات جميعا ، وإيسرها توزيعا ،  
فهي توزع في أسلاك ؟  
والجواب : لا .

فإنجلترا مثلا سيكون بها ، محطات ذرية -  
قديمة وحديثة - تنتج الكهرباء ، في كلدرهول  
Calder Hall وفي تشابل كروس Chapel Cross ، وفي برادول  
Bradwell ، وفي بركلي Berkley وفي . . عشر محطات  
في عشر مناطق ، تصب ٥ ملايين كيلوواط في شبكة  
الكهرباء البريطانية . وعلى النفقات العفاء .

عصر الذرة لا يمكن ان يغلق دونه باب . واليوم  
سعر مرتفع ، وغدا سعر منخفض . والزمن ، والحيلة  
الانسانية العلمية التقنية ، كفيلان بهذا التخفيض .



نَسْرَ طَرِيقَهَا إِلَى الصَّنَاعَةِ ، وَنَسْرَ مَرَاثِي الْحَيَاةِ ، نَقَّاهَا حَيَاتًا

أقول هذا ، وأودّ أن أصرخ به ، في آذان أقوام كلما ذكرنا لهم العلم ، وخطره في الحياة الحاضرة ، من منزلية ، ومدرسية ، ومكتبية ، واجتماعية ، وسياسية ، وفي كل وجه من وجوه هذه الحياة ، قالوا لك استصغارا واحتقارا : يعني أياه . تقصد الصناعة .

يقولونها هكذا ببساطة تكاد أن تكون بلاهة . وهم لا يدرون أن هذه الصناعة ، قلبت المجتمع قلبا ، وقلبت الناس ، وغيرت من عاداتهم ، في عمل وفي راحة ، وفي جد وفي هزل ، وفي سعيهم نهارا وفي سهرهم ليلا . وحتى في إيوائهم إلى أفرشتهم ، إلى يمينهم آلة تذيع لسامع ، أو إلى يسارهم مصباح ينير لقارئ .

حياة المدنية الحاضرة ، التي يحلو لكثيرين من الرجعيين بأن يسموها مدنية مادية تصفيرا لها وتهوينها من شأنها ، وهي مصدر للروحانية قد يفوق المصادر جميعا ، هذه المدنية مرتبطة شأننا وحياة وعمرنا بعمر مصادر القوى التي خلقها الفحم والزيت .

### الفحم والزيت إلى فناء

ونسميها بالوقود الحفري ، لأن كليهما يُحَفَّر عنه . وهكذا يسميها العلماء .

الذي ساعد هذه المدنية الحاضرة أن تكون ؟ ثم ما الذي ساعدها بعد كينونة أن تتطور وتتقدم ؟

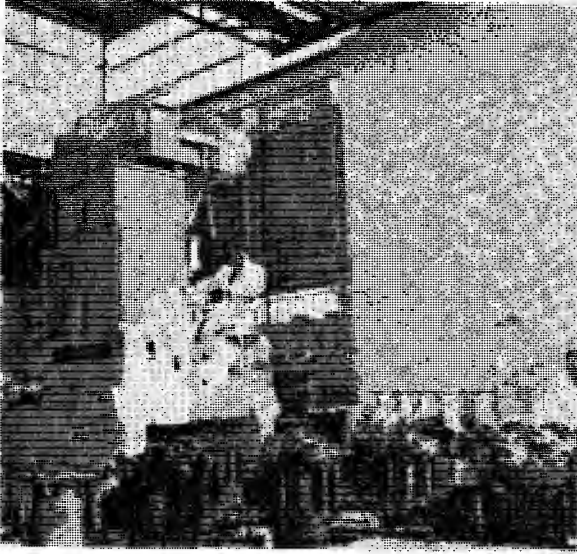
**الجواب :** أسباب كثيرة .

من أولها : مصادر القوة ، قوة في فحم ، قوة في زيت ، وحتى قوة في ماء اذ ينحدر من أعاليه . كان كل شيء في أول الأمر يعتمد على عضل الإنسان ، مصدر القوة الطبيعي الأول . أقول كل شيء : المشي ، الجري ، التنقل ، نظافة البيت ، طبخ الطعام ، الصناعة ، التجارة ، الحدادة ، الفراشة . ومن أجل ذلك كانت مطالب الحياة بسيطة . ومن أجل ذلك كانت مطالب المدينة على بساطتها أشبه بمطالب القرية .

### الفحم والزيت قلبا

#### حياة الإنسان رأسا على عقب

وحلّت قوة في الفحم ، محلّ قوة في العضل ، فتغير الحال . تغير في المدينة ، وتغير في القرية . وحلّ الزيت محلّ الفحم ، أو شاركه ، فازدادت الحال تغيرا في مدينة وفي قرية . المشي الذي كان بالقدم ، صار تنقلا بالبنزين . والصناعة التي كانت باليد ، استودعها الإنسان أيدي الآلات الضخمة . والحياة انقلبت رأسا على عقب .



منظر لرأس الفرن الذري ( المفاعل ) بـكلدرهول ،  
بانجلترا . وترى فيه الأنابيب المشحونة  
باليورانيوم ، ذلك العنصر الذي ينشق فينتج  
الحرارة التي تصنع البخار الذي يدبر التربينات  
في حقولها المغناطيسية ، فتننتج من ذلك الكهرباء .

### هل من منافسة حاضرة بين الفحم

#### والزيت ، وبين الذرة ، مصدرا للقوة ؟

نعم . توجد منافسة ، ولكنها منافسة لا تضر بأي  
من الجانبين ، جانب الفحم والزيت والفاز الطبيعي ،  
وجانب الذرة اذ تستخرج من أفرانها ( مفاعلاتها ) القوة .

ان الذرة اليورانيومية استخدمت ، هي واخوات  
لها ، منذ سنوات غير بعيدة ، في افران خصيصه بها ،  
تنشق الذرات فيها فيخرج من انشقاقها حرارة . وهذه  
الحرارة تحيل ماء الى بخار . وهذا البخار يدفع  
التربينات ، وهذه تدير عجلات عليها من الأسلاك ما عليها  
تعرف بالمولدات الكهربائية . وهذه تقطع في دورانها ما  
بين اقطاب مغناطيسيات كبيرة من حقول ، فتتولد بذلك  
في الأسلاك المقادير الكبيرة من الكهرباء . والكهرباء قوة في  
هذا العصر الصناعي هائلة . وهي انظف القوى .

وبمثل هذا يستخدم الفحم أو الزيت أو الفاز .  
يُحرق ليحول ماء الى بخار ، يدير التربينات ، وهذه  
تدير العجلات .. على نحو ما وصفنا في الزيت تماما .

وعند البدء كانت نفقة الذرة في انتاج الكهرباء أعلى  
كثيرا من نفقة الفحم أو الزيت أو الفاز .

فالى أي مدى يمتد الزمن بعمرهما ، واذن بعمر  
هذه المدينة الحاضرة ؟

سؤال لا بد للجواب عنه من الرجوع الى العلماء  
المختصين .

ولقد طلب الرئيس الأمريكي كندي الى لجنة الطاقة  
الذرية بالولايات المتحدة ، وهي تتألف من رجال  
اختصاص ، أن تقوم بدراسة جديدة تستطلع بها حاضر  
القوى المستمدة من الذرة ، وكذلك مستقبلها .

وقد جاء في تقريرها الذي تقدمت به اللجنة حديثا  
الى الرئيس الأمريكي ، فيما يختص بالوقود الحفري ،  
الفحم والزيت ، ما يلي :

« ان حاجة الأمم المتزايدة من القوى ، ستقتضي  
حتما زيادة مضطردة في استهلاك المصادر الجارية اليوم  
لهذه القوى ، أي الفحم ، والزيت وما يكون مع الزيت  
من غاز طبيعي . وهو استهلاك مضطرد متصاعد ، سيؤدي  
بهذه المصادر الى الفراغ . والعمر المقدر لهذه المصادر ،  
بناء على ذلك الحساب ، لن يزيد على قرن واحد . فاذا  
أدخلنا في الحساب مصادر هذا الوقود المؤكدة المعروفة ،  
والمصادر المحتملة المظنونة ، فسوف يمتد بها العمر قرنا  
آخر » .

ولكن عندما يبلغ هذا الوقود الحفري ، من فحم  
وزيت وغاز طبيعي ، هذه الحدود من القلة ، فسوف  
تجمع الأمم على توفير نصيب منه ، يمتد زمانا ، لا للحريق  
وانتاج القوى ، ولكن لتحويله بالصناعة الى مواد أخرى ،  
اغلى ثمنا وأكثر نفعا ، وأعز قيمة .

ونزيد فنقول انه ليس يخفى أن استعمال هذا  
الفحم والزيت والغاز ، وقودا يحرق ، انما هو ، من  
الوجهة الاقتصادية ، بلاهة واسفاف .

ان الفحم مصدر للعقاقير والأصباغ وغير ذلك .  
وان الزيت مصدر لمركبات كيميائية كثيرة ، بها  
منافع كثيرة للناس ، وقد يكون منه ما يتحول بفعل البكتير  
الى طعام كاللحم .

وهي مواد اهدتها الطبيعة الى الناس ، عقودا من  
الذرات منظومة ، لا يفعل بها الحريق ، من أجل اصطناع  
القوى ، الا تمزيق نظامها واهدار كرامتها ، والعبث بتلك  
الروابط الكيميائية الغالية التي جمعت بين ذرة وذرة ،  
تمهيدا لزيادة في الربط ، لا لزيادة في التفكيك كما يفعل  
الحريق .

ان استخدام الفحم والزيت حريقا ، من أجل حرارة  
يعطيها ، انما يقع بمنزلة احراق القطن والكتان ، من  
أجل حرارة يعطيها ، بينا في الامكان صنع الانسجة  
منهما ملابس للناس وافرشة يفرشونها ، وقاء من  
عادات الأجواء وطلبا لبعض طببات الحياة .

## في عام ٢٠٠٠ ، نصف القوى بأمريكا من الذرة

ان الولايات المتحدة تتوقع ، عند انتهاء هذا القرن الحاضر ، القرن العشرين ، أن تكون القوى المستخدمة في الولايات المتحدة يأتي نصفها من الذرة ، ويدخل في هذا الحساب التزايد الهائل المنتظر في الاستهلاك بتقدم اقتصاديات البلاد عاما بعد عام .

ويقضي هذا الحساب أيضا ، الذي قامت به لجنة الطاقة الذرية هناك ، بأنه لن ينتصف القرن الحادي والعشرون حتى تكون القوى المستخدمة ، في الولايات قد جاءت كلها تقريبا من الذرة .

### أكبر محطة ذرية في العالم

ومن مبادرة الولايات المتحدة ، استعدادا للمستقبل ، ان شركة اديسون بنيويورك Consolidated Edison Co. قد أعلنت عن بناء محطة تنتج الكهرباء من الذرة . تبلغ نفقتها ١٧٥ مليون دولار ، تم بناؤها وعملت في عام ١٩٧٠ ، لتنتج مليون كيلواط ، وتكون بذلك أكبر محطة للذرة في العالم .

وأيّن تجدها ؟

في أوسط المدينة . ذلك لأن أمر هذه المحطات الذرية صار اليوم مأمونا أكمل الأمان . فلا خطر على المدينة منها .

### هل تفرغ الذرة ، كما يفرغ الزيت

#### والفحم ، على مدى الزمان ؟

والجواب . نعم .

كل شيء فان . وكل مخزون في الأرض فارغ ما صحبه استهلاك .

ومصدر الذرة الحاضر ، الأكثر والأكبر ، انما هو اليورانيوم . واليورانيوم صنفان ، صنف مشع قابل للانشقاق من ذات نفسه ، ونسميه يورانيوم ٢٣٥ ( والرقم هنا هو وزنه الذري ) والصنف الآخر غير قابل للانشقاق الا مع وجود يورانيوم مشع ، ونسميه يورانيوم ٢٣٨ ( والرقم هو وزنه الذري أيضا ) .

واليورانيوم الموجود في الطبيعة خليط من الاثنين ، وبه نحو ٧١٩ر. في المائة من المشع ، والباقي وبيلغ ٩٩٢٨ر في المائة ، من غير المشع . ثم ثالث غاية في القلّة .

ونحن نستعين بشق اليورانيوم غير المشع - وهو الأكثر وجودا في الأرض - باليورانيوم المشع ، حتى نأتي من انشقاق ذراته بالطاقة التي نحولها الى كهرباء .

● الفحم والزيت يفرغان في قرن ،  
قد يزداد إلى قرنين .. أمّا الذرة ،  
فبتقدم العلم ، قد يمتدّ بها العمر  
إلى بضعة بلايين من السنين .  
● الولايات المتحدة تستخرج من الذرة  
نصف حاجتها من القوة ، قِيل ختام  
هذا القرن العشرين ، وستستخرج  
منها كل حاجاتها المتزايدة عند  
منتصف القرن العشرين .

ولكن تقدم العلم في هذه السنوات الخمس عشرة الماضية ، جعل الذرة تلحق ، ثم تلحق ، حتى كادت اليوم تدرك ، من الوجهة الاقتصادية ، الوقود الحفري في صناعة الكهرباء .

وفي هذا أيضا نعتد على آراء اهل الاختصاص .

فقد جاء في تقرير لجنة الطاقة الذرية ، ذلك الذي ذكرنا انها رفعته الى الرئيس كيندي ، ما يلي :

« ان الأفران ( المفاعلات ) الذرية سوف تلحق بالوقود الحفري ( الفحم والزيت ) من حيث التنافس الواقع بينهما في انتاج القوى ، وذلك في السنوات السبعينية القادمة ( أعني من عام ١٩٧٠ فما بعدها ) . والواقع انها الآن قد لحقت فعلا به ، أي الوقود الحفري ، في أماكن كثيرة بعيدة عن مصادر الفحم والزيت » .

وحتى الدول القريبة من فحم وزيت ، بل والتي عندها فحم وزيت ، بدأت تتخذ للزمن القادم حين تبلغ نفقة القوة من الذرة نفقة القوة تأتي من الفحم والزيت ، بدأت تتخذ للزمن القادم عدته .

وهل فوق الولايات المتحدة امة اعرف بمستقبل الصناعات ، واحرص على الدولار والسنتيم ، وعلى القرش والمليم ؟



## أمل الانسان في الحياة مديد

ان الدنيا تستهلك اليوم من الكهرباء نحواً من بليونين من الكيلوواط في العام . والمقدّر أن يزيد هذا الاستهلاك في المائة من الأعوام القادمة عشرين مرة، وعندها يبلغ الاستهلاك ٤٠ بليون كيلوواط في العام .

ولكن ، مع هذا ، لو صح أن الصخر « يحرق » لتنتج ذرته اليورانيومية بالتشقيق الكهرباء ، ولو صح أن الماء « يحرق » لتنتج ذرته الأدرجينية الثقيلة بالضم الكهرباء ، إذن لتهيات للانسان مصادر للقوى تكفيه نحواً من عشرة بلايين من الأعوام !

وهذا ، ونحن لم نذكر الشمس مصدراً للطاقة .

وهذا ، ونحن لم نذكر الريح ، ولم نذكر الموج .

ان أمل الحياة لدى الانسان واسع كالحياة مديد ، لو أنه مشى اليه مشياً وثيلاً سهلاً فلم يتعثّر في الطريق . والطريق لا شك وعراً ، ومع الطريق قصر العمر ، ومع هذا فالانسان ، بحسابه كلاً متلاحقاً ، ما خلق الا وهو مرهونٌ بفاية ، هو لا شك بالفها مهما شق الطريق وتعددت فيه العثرات .

ولكن هذا اليورانيوم المشع قد لا يأتي ختام هذا القرن حتى يكون قد فرغ من خاماته في الأرض . من أجل هذا عمد العلماء إلى أفران تحيل اليورانيوم غير المشع نفسه ، إلى عنصر مشع ، سهل انشقاقه ، فسهل إنتاج الكهرباء منه . ولن ندخل في تفصيل ذلك .

ان الانسان يحاول أن ينتفع بكل ذرة من يورانيوم مشع ، وغير مشع ، وبغير اليورانيوم من عناصر كالثريوم ذات اشعاع ، فذات انشقاق تنتج عنه القوة في صورة كهرباء .

كل هذه مجهودات يتشبث بها الانسان ما عاش ، وبحسابه كلاً ، بمصادر القوى التي خلقت له هذه المدنية خلقاً وبدونها تنهار ، ويعود الانسان من بعد انهيارها إلى الاعتماد على عضله هو ، وعضل الدواب من جمل وحصان وحمار .

ولكن اليورانيوم بصنفيه ، والثريوم ، وأشباه الثريوم وكل عنصر مشع مُيسّرة خاماته في الأرض ، لها يوم أو أيام تنفد فيه جميعاً . تماماً كما ينفد الفحم وكما ينفد الزيت .

## في قشرة الأرض الباطنية معين للذرة لا ينضب

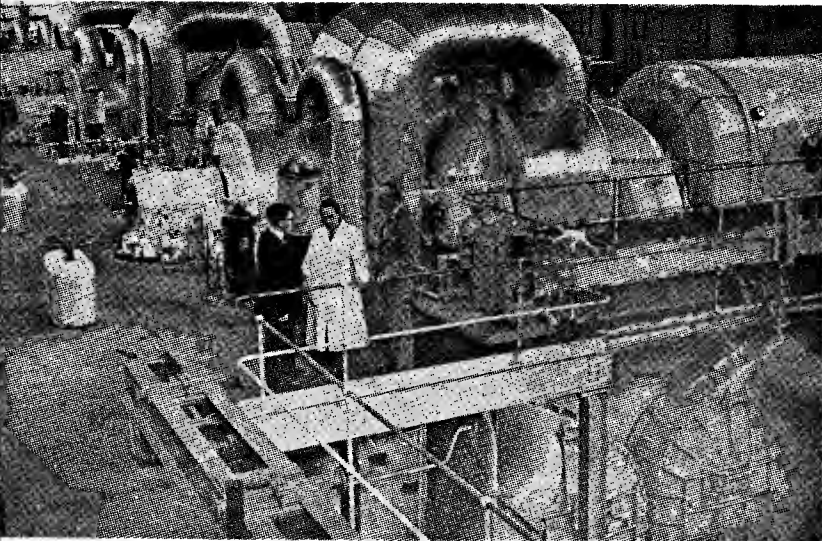
ويرمي العلماء بأبصارهم إلى قشرة الأرض . ماذا تحت هذا التراب ، وهذا الحجر ، وماذا تحت هاتيك الرمال وتلك الجبال . ان تحتها الصخر الناري الذي كان زماناً صخوراً سائلاً منصهراً ثم انجمد . انه الجرانيت ، وانه البازلت .

ويتضح أن في الجرانيت مقادير صغيرة من تلك المواد المشعة الثمينة التي تنتج القوى . انها مقادير هائلة . والتافه في الهائل يصبح غير تافه . ولقد بلغ الأمل بالعلماء أنهم اليوم بدأوا يتقدرون نفقة إنتاج الكهرباء من هذا الصخر الجامد الدفين الذي يغلف هذه الكرة ، من تحت تراب أرض وماء بحر .

## والبحار مصادر للقوى الذرية لا تنفد

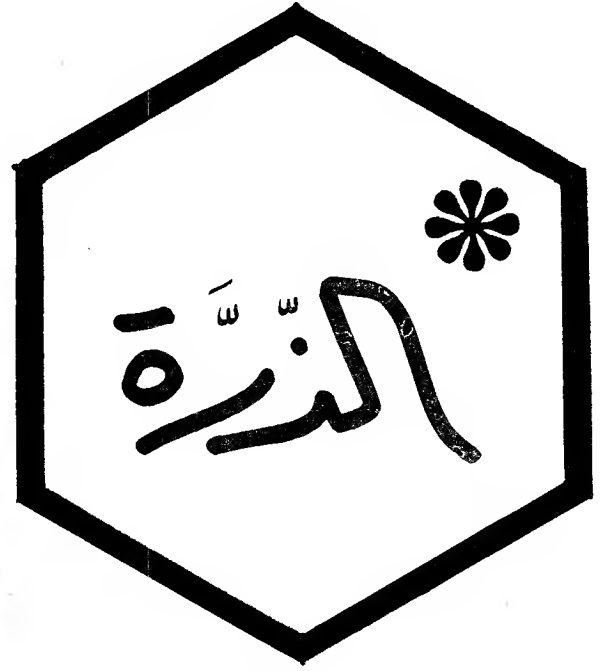
وعلى ذكر البحر نذكر أن فيه ماء يمكن « احراقه » لينتج منه الكهرباء . نعم الماء يحرق تماماً كما « يحرق » الصخر لإنتاج الكهرباء .

وان كان الصخر الذي يغلف الأرض هائل المقدار ، فماء البحار أهول مقدارا . ولو نجحت جهود العلماء القائمة اليوم في هذا السبيل ، إذن لصار « احراق » الماء لإنتاج الكهرباء أيسر منالا . وهذا أيضاً لا نخوض فيه اليوم .



صالة التربينات ، بمحطة إنتاج الكهرباء من الذرة ، بكلدهول بانجلترا ، وهي تريك التربينات الهائلة التي يديرها البخار فتدور في حقولها المغناطيسية ، فتننتج من ذلك الكهرباء . وتنتج التربينات الواحدة منها ٢٣٠٠٠ كيلوواط





## تُخْصِي عَلَى المَخْلُوقَاتِ أَعْمَارَهَا...



### من الفحم كل شيء حيّ

« من الماء كل شيء حيّ » .  
وهذا حق . فالماء يدخل ، بعنصرية (الادروجين والاكسجين) في تراكيب كل حي .  
ولكن كذلك يدخل عنصر آخر ، ذلك الكربون . وما الكربون الا الفحم تقيًا غاية النقاء . والنباتات تستمد كربونها ( فحمها ) من اكسيده الذي يوجد خِلقَةً في الجو ، على صورة يسميها الكيماويون ثاني اكسيد الكربون . ولكن ما عليك من هذه التسمية ومن أسبابها . انه اكسيد فحم وكفى .

ومن أجل هذا اذا احترق الخشب مثلا ، ولم يتم احتراقه ، تفحم ، وظهر كربونه الاسود . لقد صحّ بالطبع أن نقول : « من الماء كل شيء حي » . ولكن كذلك صح أن نقول : « ومن الفحم كل شيء حي » .  
للشجر اذن مصدران : انه يستمد ماءه من تربة الأرض ، وهو يستمد كربونه أي فحمه من هواء الجو .

### عينه الخشب الأولى بين أيدي العلماء

دفع أستاذ الذرة بعينه الخشب الأولى ، التي ناوله اياها أستاذ الآثار ، الى أعوانه في المختبر ، فكان

فكانما هذه الأحياء جميعا ، من حيوان او انسان أو نبات ، ساعة تموت ، وحتى الجمادات ، وهي لا تحيا ولا تموت ، تحمل في ذراتها ساعات ، تبدأ مليئةً باشتداد زئبركها ، ثم تأخذ تفرغ ببطء على الزمان . حتى اذا جاءها عالم الذرة بعد الف من السنين والف ، بحث زئبركها المشدود ، وقدر كم هو ارتخى ، وكم به الساعة فرغت . ومن هذا التقدير يخرج بحساب كم قضت هذه الساعة وهي تفرغ ، وكم من سنين ، بل كم من قرون .

### زيارة في مختبر الذرة

حضر الأستاذ عالم الآثار ، الى الأستاذ عالم الذرة في مختبره ، وفي يده حقيبة ، ففتحها ، وأخرج منها قطعة من خشب .

أستاذ الذرة : هذه هي العينة ؟

أستاذ الآثار : نعم هي ، قد حصلنا عليها ..

أستاذ الذرة : لا تخبرني ، فتفسد عليّ الأمر فيها .

أستاذ الآثار : وهذه عينة أخرى تختلف عن تلك

الأخرى ..

أستاذ الذرة : اتركهما جميعا معي ، وسأخبرك عند

الفراغ من تقدير أعمارهما .

انما تكون لخشب حديث ، اقتطع هذا العام ، أو العام الأسبق أو الأسبق ( فالسنين القليلة لا تضعف الاشعاع كثيرا ) ، وليست هي لخشب من مخلفات الآثار عتيق . أستاذ الآثار اذن قد دسّ عليهم هذه الدسيسة من الخشب ، ولا بد أنه راح وهو يضحك ملء فيه .

### عينة الخشب الثانية بين أيدي العلماء

وقاموا الى العينة الثانية يصنعون بها ما صنعوا بالأولى . وعدّوا الدقات ، للجرام الواحد من الكربون ، فكان متوسط الأعداد ٥٠٠ دقة . وكان معنى هذا عندهم أن الكربون الذي بهذه العينة من الخشب ، وهو اقتطع من شجرته من عهد بعيد ، ظل هذه السنوات كلها يفقد من اشعاعه ، نبضا ، حتى فقد نصف اشعاعه .

نزلت الدقات من ألف دقة في الساعة ، وهي الدقات التي تخرج من الكربون يؤتى به من الخشب الحديث ، الى ٥٠٠ ، وهي نصف الألف .

ولكنهم علموا من تجارب عديدة أخرى سابقة ، وما صاحبها من حساب ، أن الكربون الناشط المشع ، يفقد نصف اشعاعه بعد ٥٥٦٨ سنة !

اذن فهذه العينة الأثرية الثانية من الخشب عمرها ٥٥٦٨ سنة !

وكان العام عام ١٩٤٧ ميلادية . فعينة الخشب الأثرية هذه كانت اقتطعت من شجرتها قبل الميلاد بنحو ٥٥٦٨ - ١٩٤٧ = ٣٦٢١ عاما .

### أستاذ الآثار يعود

وجاء أستاذ الآثار الى المختبر الذري . نعم ، نعم ، انه جعل العينة الأولى من خشب حديث عمدا ، وأراد أن يقول هذا لأستاذ الذرة عندما جاء بالعينة ، فقاطعه أستاذ الذرة ، ولم يأذن له باستكمال الحديث ، أما العينة الثانية فقد وجدت حقا في مقبرة لأحد قدماء المصريين ، تحقق عند علماء الآثار أنه عاش حول هذا التاريخ من الزمان ، حول القرن الثامن والثلاثين والقرن الأربعين قبل الميلاد .

### مثل يضرب

هذا مثل ضربته ، قدمته للإيضاح . لم يقع بالضبط بهذه التفاصيل ، ولكن وقعت أصوله ، ووقعت أشباه أرقامه .

### الأستاذ كاشف الأعمار

والأستاذ كاشف أعمار الآثار ، باستخدام الكربون ذي الاشعاع ، انما هو الأستاذ ليبي Libby بجامعة

أول شيء أجروه عليها عمليات كيمياوية استخرجوا بها كربونا ( فحما نقيا ) من هذه العينة .

وهم قد علموا أن هذا الكربون ، ككل كربون يستخرج من نبات حي ( وحتى الكربون الذي يوجد على صورة أكسيد الكربون في الهواء ) ، صنفان :

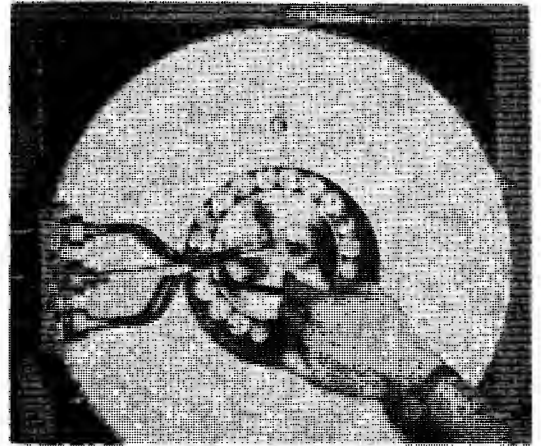
صنف ، ليس به نشاط اشعاعي ، فهو خامل . وصنف ناشط ، يخرج منه الاشعاع ، نبضات . وأنت تسلط الكربون على كثافات مخصوصة ، فتكشف عن هذه النبضات كشفا ، وتجعلك تسمعها دقة من بعد دقة . أو هي تتحول الى حركة في عقرب يدل عليها ، أو الى جهاز للعد فيعدها . ويسمى الكشف هذا « بعدد جيجر » ، نسبة الى مخترعه . وإذا أنت جئت بكربون به اشعاع كثير ، دق العداد دقات كثيرة ، وإذا أنت جئت بكربون به اشعاع قليل ، دق العداد عددا من الدقات قليلا .

وسلط العلماء مقدارا من الكربون الذي استخرجوه من العينة الخشبية الأولى ، على عداد من عدادات جيجر ، فأخذ العداد يدق . وعدّوا دقاته ، فكانت ( ١٠٠٠ ) دقة أو نبضة في الساعة ، تخرج من كل جرام واحد من الكربون .

وأعادوا التجربة على مقدار آخر من نفس العينة . فأخر ، وعدّوا الدقات ، فكانت كلها ١٠٠٠ دقة أو نحو ذلك تقريبا ، لكل جرام واحد منها .

ونظر بعض العلماء الى بعض ، وفي أعينهم ريبة ، وعلى شفاههم ابتسامة .

ان هذه الدقات الألف ، تخرج من الجرام الواحد،



الذري . وبه ٣ عينات يؤرخ لها عدا في الوقت العداد الالكتروني الذي يعد نبضات الاشعاع الواحد . وهو محصن دون الاشعاعات الهوائية التي تصله من الخارج لا سيما الاشعاعات الكونية.

## قارب أحد الفراعنة

وكان من أوائل الأشياء التي قدّر الأستاذ ليبي أعمارها بطريقته الذرية هذه ، قارب لأحد فراعنة مصر . انه سيزستريس الثالث ، ملك مصر . وهو قارب من خشب استخدم في جنازة هذا الملك عندما حملوا جسمه عبر الماء الى الحياة الآخرة .

واقتطعوا للتجربة التي تكون في المختبر قطعة من خشب هذا القارب ، فهو محفوظ بمتحف التاريخ الطبيعي بمدينة شيكاغو ، بالولايات المتحدة . وأخرج الأستاذ كربونها ، وعدّ من نبضاته ما عد .

وخرج بأن خشب هذا القارب اقتطع من شجرته منذ نحو ٣٦٢١ عاما .

وكان تقدير علماء الآثار أن هذا الملك عاش منذ نحو ٣٨٠٠ عام .

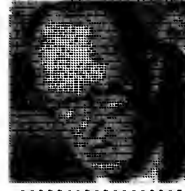
وقدر الأستاذ ليبي ، فيما قدره عمر قطعة من خشب السرو ، اقتطعت من مقبرة لفرعون مصري آخر ، هو سنفرو ، وعمر قطعة من خشب الصنوبر أخذت من أرضية قصر عتيق سوري حثّي ، وعمر قطعة من كفن من العصر البطليموسي بمصر . وكانت نتائجها مرضية جميعا .

## التابوت المزيّف

وضحك الأستاذ ليبي كثيرا عندما جاءوه بقطعة من خشب من غطاء تابوت مصري قديم محفوظ بمتحف شهير ، وقيل له ان عمره يبلغ ٢٣٠٠ عام . وقدّر الأستاذ



صندل كشف عنه المنقبون في الولايات المتحدة بولاية أريجون . وأرخته الذرة فوق من التاريخ في العصر الحجري ، فدل هذا على أن الانسان ، بأمريكا ، في ذلك العصر ، كان قد اهتمدى الى طريقة النسج حتى قبل أن يستقر على الزراعة في الأرض . والصندل مصنوع من لحاء نوع من الشجر الأمريكي معروف .



الأستاذ ليبي

شيكاغو ، قام بالذي قام ، من بعد الحرب العالمية الثانية ، ونال من أجله جائزة نوبل لعام ١٩٦٠ .

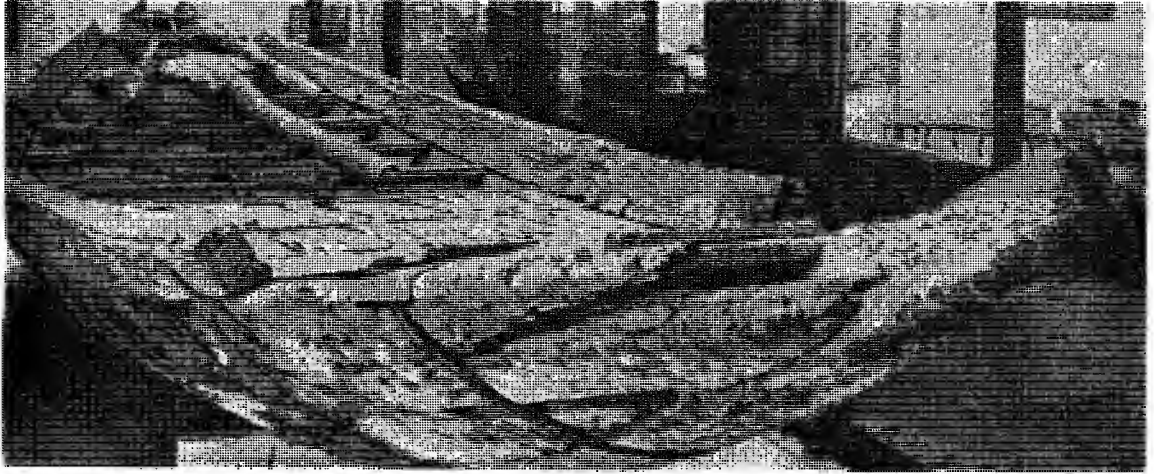
وهو بدأ بتحقيق أعمار أشياء من مخلفات الانسان في التاريخ ماثورة ، معروف أعمارها . ومن بعدها أخذ يحقق أشياء لا تعرف لها على التحقيق أعمار .

قال لعلماء الآثار ، وعلماء الانسان ، وعلماء تاريخ الأرض وطبقاتها ، الكبار منهم والثقات : « هيا أعطونا عينات مما عندكم . أشياء عتيقة مما خلفها الزمان العتيق ، مما لها عندكم تاريخ معروف ، ولو بالتقريب ، ودعوني أحرقها في معلمي ، وأستخرج فحمها وأعد ما فيه من اشعاع ، أقدر كم فني من اشعاعه ، وكم استغرق فناؤه من سنين . واذن أعد على هذه الأشياء سنينها ، من سنة كانت حية الى يومنا هذا . واقرن هذه الأعمار بأعمار أنتم وجدتموها ، ثم نرى ما سوف يكون . » وعرف علماء الآثار وعلماء الانسان والأرض ما سوف يعني هذا لعلومهم هم لو صحّ ما هدف اليه الأستاذ ليبي .

ولم يمض وقت حتى جاءته العينات متلاحقة من كل جهة : قطعة من خشب قارب كان لبعض القدماء ، أو هي من تابوت لأحد الفراعنة ، أو هي فحمة من خشب تفحم ، بقية من مواقد قديمة لجماعة من الناس عاشوا فيما قبل التاريخ المكتوب . أو قطعة من لحم من جثة لانسان أو شبه انسان ، حفظها الزمان . أو لعلا من عظم لانسان قديم ، أو هي بعرة لبهيم . أو هي حبة قمح . أو هي طلح من زهرة دفنت طويلا في قاع بحيرة . تعددت العينات واختلفت . وجمعها كلّها عهد من الدهر قديم .

وقام الأستاذ وأعاوناه يعملون ليلا ونهارا ، يدفعهم الفضول العلمي الشديد الى الكشف عن نتائج تؤكد الأعمار التي سبق أن عرفها الأثريون عن هذه الأشياء ، ان كانوا عرفوا أعمارها ، أو هي تنكرها .

وأخذ العلماء في بقاع الأرض يترقبون . وأخذوا يتسمعون .



هذه السفينة ، وطولها ٣٢ قدماً ، كشف عنها المتقنون في الرمال الى جانب هرم فرعون مصر سيزوستريس بدهشور ، والمقدر انها حملت رفات الفرعون عبر الماء حول عام ٨٥٠ قبل الميلاد . وادخ الكربون المشع لقطعة خشب اقتطعت من هذه السفينة فاختلف التقدير الاشعاعي عن تقدير رجال الآثار بنحو ١٨٠ سنة فقط . والسفينة موجودة في متحف التاريخ الطبيعي بشيكاجو .

وطريقة تقدير الأعمار هذه لا ريب فيها .  
وقام الأستاذ ليبي بتقدير أعمار لبعض هذه الأشجار .  
وتقاربت النتائج تقارباً عجيباً .  
ومن هذه الأشجار ما كان بدأ حياته قبل الميلاد المسيحي .

### وحمورابي : متى عاش ، وفي أي وقت حكم ؟

ليس من يجهل ملك بابل ، حمورابي ، واضح أول قانون سجله التاريخ . ان المعروف عند المؤرخين أنه عاش قبل المسيح بألفي عام ، على التقريب .  
ولتقدير ذلك عن طريق الدرة اقتطعت قطع من عرق خشب كان في سقف معروف أنه احترق في عهد ملك سبق حمورابي بنحو ٢٥٠ عاماً .  
وقدر الأستاذ ليبي عمر قطعة من فحم هذا السقف فكان ١٩٩٣ عاماً قبل الميلاد ، وهذا رقم فيه خطأ محتمل ( وكل تجربة بها مقدار من الخطأ ) لا يزيد على ١٠٦ من الأعوام .  
فعرق الخشب أقصى عمر له هو ٢٠٩٩ عاماً قبل الميلاد . وأقل عمر له هو ١٨٨٧ عاماً تضاف إليه أو تطرح منه .

### وأمریکا ، متى ظهر فيها الإنسان

لقد اكتشف كريستوفر كولمبس أمريكا في ختام القرن الخامس عشر . وهو وجد بها الهنود الحمر ، فهم سابقوه إليها .

عمره بالذرة فلم يسجل العداد الالكتروني الا ما يقابل ما دون المائة من السنين . وأعاد التجربة ، وعادت النتيجة نفسها .  
انه غطاء لتابوت مزيف . ان الذين زيفوه صنعوه من خشب حديث ، ومهروا في اظهاره بالمظهر القديم حتى جاز على خبراء الآثار فانخدعوا . وعادوا يفحصونه ، وعندئذ وجدوا به أدلة الزيف .

### أشجار لها أعمار : آلاف من السنين

وزاد في تأكيد صحة تقدير الأعمار بواسطة الدرة ، تقديرها لأعمار الأشجار .  
ان الأشجار على ما هو معروف تبني جذعها كل عام ، فيزداد ثخانة ويزداد قطره اتساعاً . وما ذلك الا لأنه يبني كل عام ثوباً من الأنسجة الحية دائرياً اسطوانياً يغشي الثوب الذي كان ارتداه في العام الذي سبق .  
وتمضي المائة من الأعوام فالمئات ، وتموت هذه الأنسجة في قلب الجذع ، وتستحيل خشباً ، والشجرة حية . ولكن اذا قطع الجذع بالمرض ، كشف الجذع عن مقطع تظهر فيه كل هذه الأثواب السنوية ، حلقات ، يظل يكبر قطرها ثم يكبر كلما بلغنا ظاهر الشجر ، أي أطراف هذا المقطع العرضي ، تلك الأطراف التي لا تزال خضراء ، حية ، ما دامت في الشجرة حياة .

فهذه الحلقات تعدها فتجدها تماماً بعدد السنين التي عاشتها الشجرة . وقد يدق سمك هذه الحلقات ويرق ، فيحتاج الإنسان لعدّها ، الى مجهر .

ولكن بكم سنة سبقوا ، أو سبق غيرهم من قبيل الناس .

وتأتي الذرة تحكي عنهم .

تأتي تمتحن بعض ما تخلف من بقايا الانسان في شتى بقاع امريكا .

فبقايا بلغ عمرها ٦٧٠٠ عام قبل الميلاد .

وبقايا بلغ عمرها ٧٠٠٠ عام قبل الميلاد .

وبقايا بلغ عمرها ٨٠٠٠ عام قبل الميلاد .

وبقايا بلغ عمرها ١٠٠٠٠ عام قبل الميلاد .

### هذا مجمل من القول

#### وراءه صورة من صور العلم رائعة

فهذا مجمل من القول يثير عند القارئ المتطلع الى التفصيل من بعد اجمال ، عدة أسئلة يطلب الجواب عنها . من ذلك :

ما كنه هذا الكربون ذي الاشعاع ؟

وكيف يختلف عن الكربون غير المشع ؟

ومن اين يأتي هذا الكربون اشعاعه ؟

ومتى يضيع منه الاشعاع ولم وكيف ؟

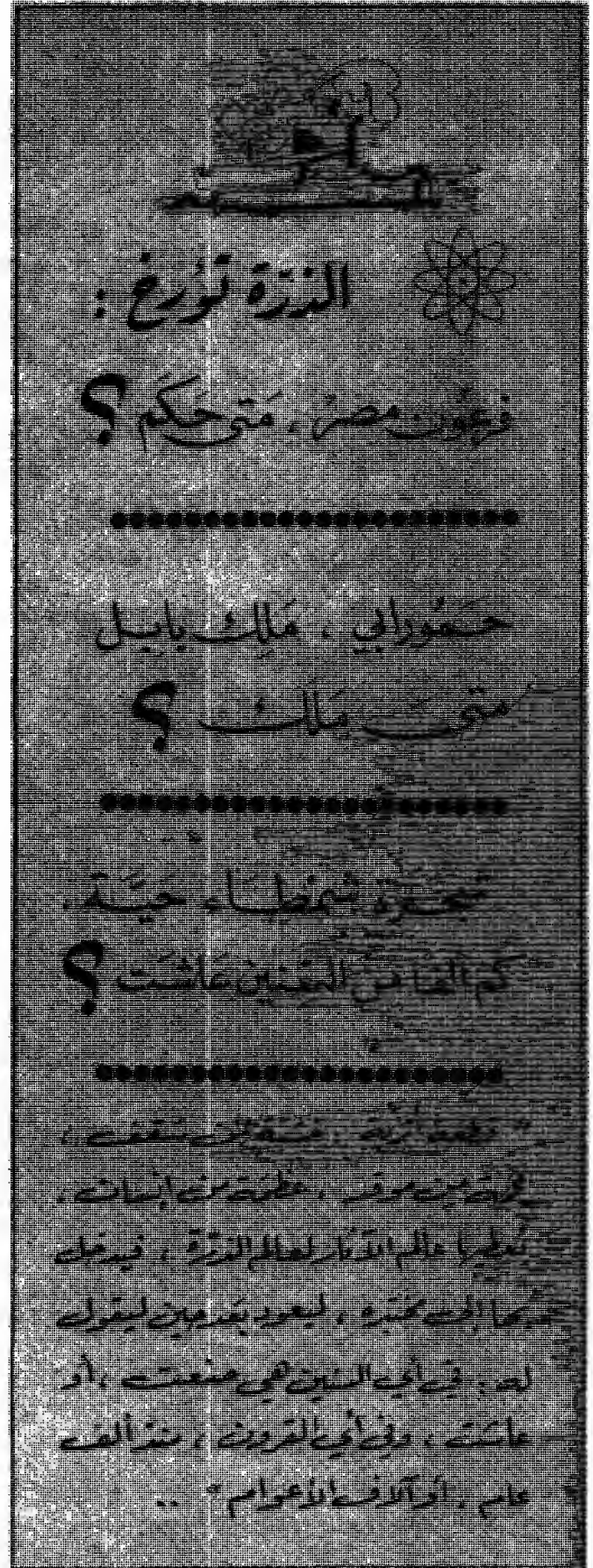
والى أي شيء هو صائر من بعد ضياع اشعاعه ؟

### الذرات واختلافها

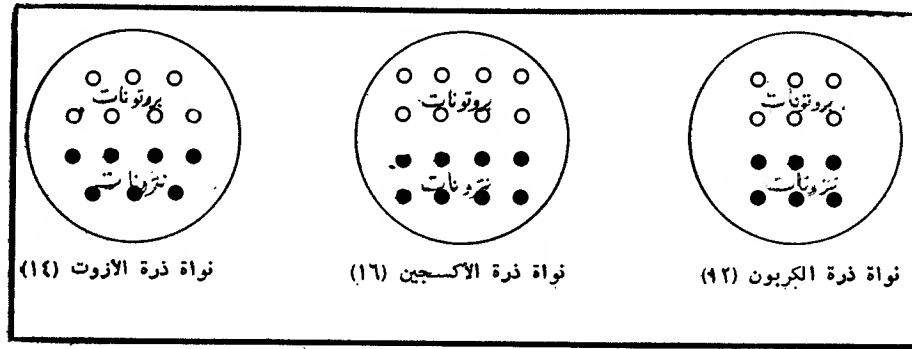
كان مألوف الفكر ، قبل قرنين من الزمان ، يقضي بأن ذرات العناصر ( الاكسجين ، азот ، النحاس ، الحديد .. الى سائر العناصر ) انما هي وحدات من المادة لا علاقة بينها ابدا . فذرة الاكسجين لا تشبه ذرة النحاس في شيء قط ، ولا تشبه ذرة الحديد ذرة азот . وان هذه الذرات ثابتة البناء ، فلا تتحول ذرة اكسجين الى ذرة азот ، ولا ذرة азوت الى ذرة كربون ، ولا ذرة رصاص الى ذرة من ذهب . والذين طلبوا ذلك في قديم الزمن عددناهم مخلوطين في عقولهم ، يريدون للحاق بما لا يلحق .

ويجري الزمان ، وتعرف الذرات ، ذرات العناصر جميعها ، ويعرف تكوينها على الرغم مما بلغت من الصغر . انها بلغت من الصغر حدا لا تدركها فيه أكبر المجاهر . اننا لو صفنا ذرات من الأذروجين ، مثلا ، صفا واحدا ، طوله مللي متر واحد ، لاشتمل على ١٠٠٠٠٠٠٠ ذرة . وانتهت بحوث الذرة أخيرا ، بأن ذرات العناصر جميعا تتألف ، كما تتألف الثمرة ، من نواة ، يحيط بها غلاف .

اما الغلاف ، في الذرة ، فيتألف من دقائق ( جسيمات ) من الكهرباء ، هي جئات الكهرباء الاولى التي منها تتألف ، وتسميها الكترونات ، ومفردها







### عند أطراف الجو العليا

هذه العملية ، تحويل الأزوت الى كربون مشع ، تحدث في هواء الجو ، في أعالي الجو .  
ان الكرة الأرضية تمطرها من علر أشعة قوية تأتي من الكون تعرف بالأشعة الكونية . ( ليس هذا أوان التحدث عنها ) .

ومن بين هذا المطر الاشعاعي وابل من النترونات . فهذا الابل من النترونات يصيب ذرات الأزوت في أعالي الهواء الجوي ، فيدخل في نواة كل ذرة يصيبها من ذرات الأزوت نترونا جديدا ، فيجعل من نتروناتها ثمانية نترونات بدل سبعة ، ولكن الذرة تريد أن تحتفظ بوزنها ، فمن أجل ذلك هي تطرد بروتونا من بروتوناتها السبعة .

والنتيجة ذرة جديدة عجيبة ، وزنها كوزن ذرة الأزوت ( ٦ بروتونات + ٨ نترونات ) ، فلها وزن ذرة الأزوت الذري الذي هو ١٤ ، ولكن شحنتها الكهربائية تتمثل في ٦ بروتونات فقط ، كذرة الكربون تماما .  
والشحنة الكهربائية هي التي تتمثل فيها الاتحادات الكيماوية . وهي الصفة التي تعطي الذرة خواصها الكيماوية .

لهذا سمينا هذا المخلوق الجديد ، الذي ليس هو بذرة أزوت ، ولا بذرة كربون ، بكربون رقم ١٤ .  
سميناه كربونا لأن شحنته الكهربائية كشحنة الكربون ، فتفاعلاته الكيماوية كتفاعل الكربون . على الرغم من أن نواته ، من حيث الثقل ، كمثّل نواة ذرة الأزوت .

### مخلوق جديد شاذ

هذه الذرة الجديدة ، هذا المخلوق الجديد، مخلوق شاذ ، يريد أن يعدل من تركيب نواته ، من ذات نفسه ، ليعود الى سابق خلقته ، الى ذرة الأزوت ، كما كان سواها الله في الهواء الجوي أول مرة .

الكترون . وأما النواة فتتألف عموما من نوعين من الدقائق ، بروتون به شحنة كهربائية موجبة ، ونترون ولا شحنة فيه ، لا موجبة ولا سالبة ، فهو متعادل .  
والدقيقتان تتساويان كتلة . . تتساويان وزنا .

والذرات ، من ذرات أكسجين ، الى ذرات أزوت ، الى رصاص ، الى حديد . . الى سائر العناصر ، انما تختلف باختلاف عدد ما بنواتها من بروتونات ، وبما يدور حول هذه النواة من الكترونات ، تدور كما تدور الأرض والزهرة والمريخ وسائر الكواكب حول الشمس . . لولا صفر هذه المتناهي ، وكبر هذه المتناهي .

### الهواء الجوي

والذي يهمنا في كلمتنا هذه ، من كل هذه العناصر، انما هي عناصر الهواء . والذي يعنيها من عناصر الهواء الآن انما هما عنصران ، الأزوت والكربون . أما الأزوت ( النتروجين ) ، فيوجد في الهواء ، مع الأكسجين ، في صورة عنصر فرد غير متحد . أما الكربون فيوجد في الهواء في صورة مركب يعرف عند الكيماويين بحامض الكربونيك أو ثاني أكسيد الكربون .

والذي يهمنا من الأزوت هذا ،

والذي يهمنا من الكربون هذا ،

ما بنواتيهما من بروتونات ونترونات .

ذرة الأزوت بها ٧ بروتونات + ٧ نترونات . فوزنه الذري ١٤ .

وذرة الكربون بها ٦ بروتونات + ٦ نترونات . فوزنه الذري ١٢ .

ترى ذلك أنه من السهل تحويل ذرة الأزوت الى ذرة كربون ، أو تحويل ذرة كربون الى ذرة أزوت ، وذلك باضافة بروتون ونترون الى ذرة الكربون ليصير أزوتا عاديا ، أو بطرح بروتون ونترون من ذرة الأزوت ليصير كربونا عاديا .

ولكن كيف يصنع هذا ؟ كيف تصنع الذرة هذا ؟  
ان بها ٦ بروتونات + ٨ نوترونات .  
وهي تريد ٧ بروتونات + ٧ نوترونات لتعود الى  
اصلها ، الى اوزت .

ويحدث هذا بطريقة تلقائية عجيبة : يتحول نترون  
الى بروتون ! وبذلك يتصحح عدد البروتونات ، وكذلك  
عدد النوترونات .

ولكن ، ينبعث من هذا التحول ، ومعه الكترون  
واحد . ان تحول النترون الواحد الى بروتون واحد  
يقتضي انبعث الكترون واحد في هذا التحول .

### هذا هو الاشعاع

ان هذا الالكترون هو الاشعاع .

هو هذا الذي يحصيه عداد « جيجر » ، ويسمينا  
ايه الف نبضة او ٥٠٠ نبضة ، او ما بين هذا وذاك من  
نبضات ، في الساعة .

انها في الواقع دقائق كهربائية ( الكترونات ) تخرج  
لتصحح من بعد خروجها الأوضاع ، ليعود الكربون ١٤  
( الذي جاء من اوزت الجو بفعل الأشعة الكونية ) الى  
أصله ، الأوزت العادي .

### الكربون المشع

#### في نباتنا وحيواننا وفي أجسامنا وفي غذائنا وعشائنا وافتارنا

عمليتان في هذه الحياة ، توجدان دائما جنباً الى  
جنب : عملية خلق ، الى جانبها عملية افناء .

وهي هكذا في ما وصفنا مما يحدث من ايجاد ذرة  
ذات اشعاع ، ثم افناء الاشعاع في هذه الذرة .

الأشعة الكونية تمطر هوائنا ، جو الأرض ، في  
أعاليه ، بالنوترونات ، فتخلق من اوزته ، كربونا مشعا .  
ويختلط هذا بالجو في شتى طبقاته ، حتى ينتشر فيه  
بالسوية . وفي نفس الوقت تجري عملية تلقائية ، عكس  
هذه ، وهي عودة الكربون المشع الى اوزت ، واشعاعه  
الالكترونات .

ومقدار الخلق يقع بمقدار الافناء ، تماما .

فتظل نسبة الكربون المشع في الجو ثابتة ، أعني  
نسبته الى الكربون العادي غير المشع .

### وفي الأحياء جميعا

وهي هي نفسها نسبة الكربون المشع ، في جميع  
الأحياء ، الى غير المشع .

لان الأحياء جميعا تظل تتبادل مع الهواء كربونا ما  
ظلت حية . النبات يأخذ من هواء الجو كربونه ليصنع  
منه ، ومن ماء الأرض وبعض عناصرها ، جسمه . وهو  
يتنفس ، وهي عملية يرد فيها النبات الى الجو بعض ما

أخذ من كربونه . أخذ وعطاء ، من الكربون بنوعيه : مشع  
وغير مشع .

فالنسبة بين النوعين في النبات الحي هي كما هي  
في هواء الجو .

والحيوانات تأكل النباتات لتصنع منها اجسامها ،  
وهي تحرق هذا الطعام ، ثم هي تتنفس فتد الى الجو  
بعض كربونه . فهو اذن تبادل بين الحيوان والنبات ،  
وبين هواء الجو ، يجعل نسبة الكربون المشع الى غير  
المشع ، في الكائن الحي ، هي كنسبته في الهواء ، ما ظل  
نبات حيا ، وما ظل حيوان أو انسان .

### واذا ماتت الأحياء

فاذا ماتت الأحياء ، من حيوان أو نبات ، فهي قد  
تنحل كل الانحلال سريعا ، وتعود الى الهواء ، أكسيد  
كربون ، به الكربون المشع وغير المشع على السواء .

ولكن بعض يبقى : شجرة تموت ، ويبقى خشبها  
سنين وقرونا . ماشية تموت ويبقى شعرها وحافرها  
الأجيال الطوال وبهما كربونهما . انسان يموت ويبقى جلد  
منه أو يبقى عظم .

لقد انقطع ما بين هذه الأحياء وبين هواء الجو من  
يوم أن ماتت . وهي من يوم أن ماتت لا تتزوّد بكربون  
مشع من الهواء جديد . وهي ماتت وبها حصيلة من  
الكربون المشع معلومة معروفة ، هي التي بالهواء  
الجوي . وهي ثابتة على الزمان . وبأخذ هذا الاشعاع  
في هذه المخلفات يفنى عاما بعد عام ، وقرنا بعد قرن .

فهذه المخلفات هي التي يهدف العلماء الى تعيين  
أعمارها . انهم يقيسون كم ضاع من اشعاعها . وعندهم  
مقدار ما يضع من اشعاع في زمن معلوم . من اشعاع  
لعنصر الكربون كان مصدره ما كان . واذن هم يحسبون  
كم من الزمن ظل هذا المخلف الأثري ، من نبات كان ،  
أو حيوان ، ظل يفقد من اشعاعه . واذن كم من الزمن ظل  
وهو فاقد حياته . واذن فمتى عاش ؟

وقال الأستاذ ليبي ، ان كل ذرة من أثر ، كان يوما  
ما حيا ، تحمل شهادة بميلادها .

وأقول : ان كل ذرة من أثر ، كان يوما حيا ، تحمل  
شهادة بسنة وفاتها .

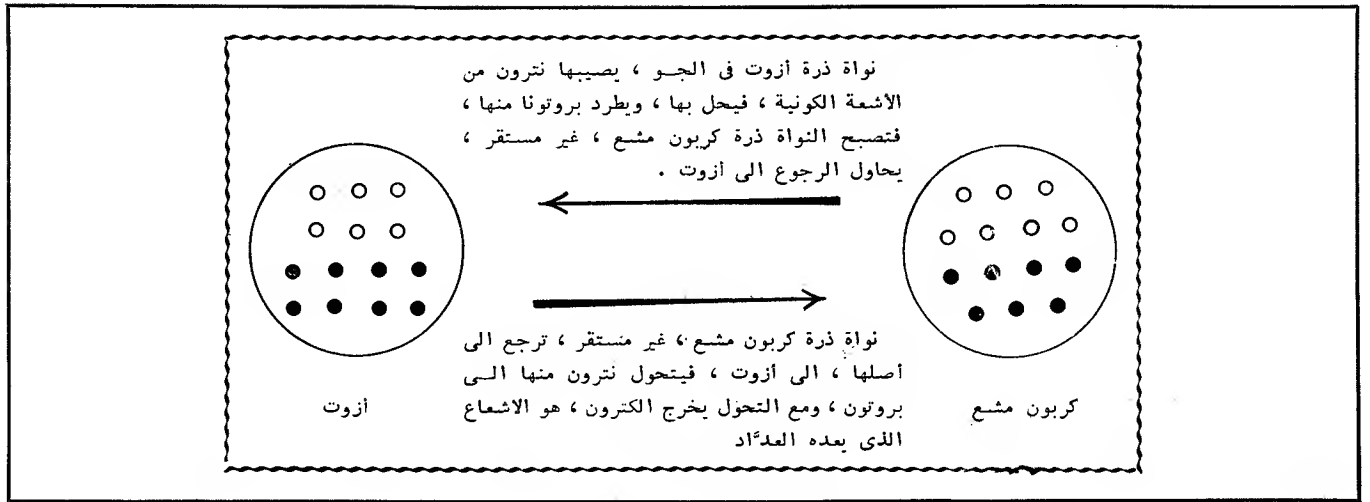
### كم في الكربون ، من كربون مشع ؟

حسب الأستاذ ليبي كم في الهواء الجوي ، كم في  
كربونه ( وهو على صورة ثاني أكسيد الكربون كما قدمنا )  
من كربون غير مشع ، ومن كربون مشع .

وخرج من الحساب على أنه يوجد ، مع كل ذرة  
واحدة من الكربون المشع ، مليون مليون ذرة من الكربون  
العادي المستقر ، غير المشع .

وعلى هذه النسبة يوجد الكربون في كل كائن حي ،  
ما ظل حيا يتبادل مع الهواء الجوي كربونه .





الى بضع عشرات من الجرامات . أما اليوم وقد تحسنت الأجهزة ، وزادت دقة ، فقد أمكن الاكتفاء بمقادير من الفحم قليلة قد لا تزيد على جزء من مائة من الجرام الواحد .

وبدا التأريخ باستحضار الفحم الصلب الأسود من عيناته . ولكن أكثر المعامل اليوم تستخرجه من مخلفات على صورة غاز ، ثاني أكسيد الكربون أو غير ثاني أكسيد الكربون ، ثم هي تنقيه في أنابيبه دون أن يمس الهواء . وهي تدخله من بعد ذلك الى عدادات الكترونية ، أشبه بعدادات « جيجر » ، لتعد فيه النبضات . وبها أداة خاصة تحصي هذه النبضات احصاء ، فلا يقف عندها العالم ، كل الوقت ، يستمع لها أو ينظر الى آثارها .

وزادت أجهزة الرصد هذه - هذه العدادات - حساسية ، فصارت تحس بمقدار من النبض أقل كثيراً مما كانت تحس به أولاً . أقل بنحو ٢٠٠٠ مرة . ومعنى هذا أنها استطاعت أن ترصد ذرات الكربون من هذه المخلفات حتى القديم الأقدم منها ، الذي ضعف اشعاعه بمرور الزمن ضعفاً شديداً . وأغلب المختبرات اليوم تستطيع أن تؤرخ الى نحو ٣٥٠٠٠ سنة أو ٤٥٠٠٠ سنة مضت . ولكن منها ما استطاع أن يؤرخ الى ٧٠٠٠٠ سنة مضت .

### ومن بعد الكربون ، تقوم ذرات أخرى تؤرخ

ولا يقف التأريخ بالذرة الى هذه الألوف من السنين ، الى ٤٥٠٠٠ أو الى ٧٠٠٠٠ . يعجز الكربون فتقوم بدلا منه ذرات من عناصر أخرى ، تؤرخ بطريقة شبيهة بطريقته .

فعنصر البوتسيوم مثلا ، يتحول على القرون ، وهو يؤرخ للمليون عام .

فبالكربون والبوتسيوم ، يشبر بهما العلماء كل المدة من الزمان التي عاشها فوق هذه الأرض الانسان .

وحسب فوجد أن كل ما في هذه الكرة الأرضية وحولها من الكربون المشع لا يزيد على ٧٩ طناً !!

### كم يستغرق الكربون المشع من الزمن ليفقد اشعاعه

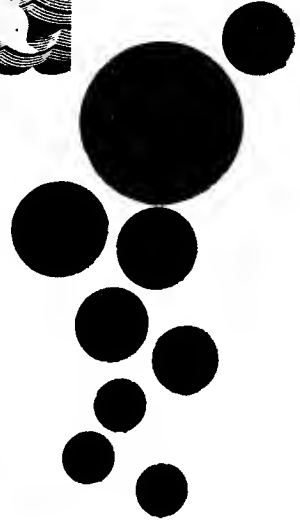
سبق أن قلنا ان الكربون المشع ، في كتلة ما من الكربون ، يفقد نصف اشعاعه في ٥٥٦٨ عاماً . فلو أن بها اليوم ٨٠ ألف مليون ذرة كربون مشعة ، لتفقد منها بعد ٥٥٦٨ عاماً ٤٠ ألف مليون ذرة كربون لتصبح ذرات من أزوت . ومن بعد فوات ٥٥٦٨ عاماً أخرى يتفقد من هذه بعضها لتصبح ذرات من أزوت ، أي ٢٠ ألف مليون ذرة من الكربون المشع . وهلم جرا . .

ونعد الذرات بالملايين ، وليس هذا بفريب ، اذا علمنا أن الجرام الواحد من الأدرجين مثلا ، وهو أخف الذرات ، به نحو ستمائة ألف مليون مليون ذرة ، وأن الجرام من الكربون وهو ذرة أثقل من ذرة الأدرجين ١٢ مرة ، به نحو خمسين ألف مليون مليون ذرة . ومن غريب أمر هذا التحول ، من ذرات كربون مشع ، الى ذرات أزوت عادي غير ذي اشعاع ، أنه لا يتأثر بحرارة أو برودة ، أو ارتفاع في الجو أو انخفاض ، أو زيادة في ضغط أو نقص فيه . أنه ثابت ، يجري على السنين ، وعلى رغم القرون .

### تقدم كبير في تاريخ الأشياء

انه ، منذ بدأت هذه البحوث من بعد الحرب العالمية الثانية ، الى هذه الأعوام الحاضرة ، تقدم علم التأريخ هذا ، بواسطة الكربون ذي الاشعاع ، تقدما كبيرا . وكثرت مختبراته حتى زادت اليوم على الأربعين . وفي انجلترا اذكر على الأقل ثلاثة مختبرات قائمة بهذا الأمر فيها .

وكان المؤرخ العلمي في أول الأمر يحتاج الى مقدار كبير من الفحم يستخرجه من الأثر المطلوب عمره ، يصل



مَاءٌ كَثِيرٌ فِي الْبَحَارِ لَا يَشْرَبُ  
وَأَرْضٌ كَثِيرَةٌ عَطَشَى، فَهِيَ لَا تُزْرَعُ

بِالذِّرَّةِ سَوْفَ يَخْلُو مَاءُ الْبَحْرِ

وَيَرْتَوِي الْمَجْدِبُ مِنَ الْأَرْضِ

تتزايد ، بزيادة المواليد فوق سطح هذا الكوكب .

#### مورد الماء الأكبر

ان مورد الماء الأكبر لا شك البحار والمحيطات . انها تفرم ٧١ في المائة من سطح الأرض . وان بها من الماء نحوا من ١٣٧٠ مليون كيلومتر مكعب . وهو مورد ما جاز عليه ان ينضب أبدا ، لأن الذي يخرج منه بالتبخير ، وهو قليل جدا بالنسبة له ، يعود اليه بالمطر ، سواء مباشرة أو سيلا من الجبال والمرتفعات ، وسيله مجاري الماء والأنهار .

فما الذي يمنع من ماء البحار ، أن يسقاه انسان أو حيوان ، أو تسقاه ارض ؟  
يمنع الذي به من الملح .

#### سبيل الطبيعة في تحلية ماء البحر

الحل اذن هو : فصل الماء عن الملح .  
وهو حل عالجه الانسان من قديم الزمان ، بالتبخير .  
والسفن كانت تعبر المحيطات ، وهي مالحة ، فتستقي

ان في الأرض مجاعة ، وهذا قول حق .  
ويقولون ان في الأرض عطشا ، وهذا قول حق .

يقولون

والناس قلما تربط بين المجاعة والعطش لأن العطش عندهم عطش الخلق .

وينسون العطش الأكبر ، عطش الأرض .

وينسون أن عطش الأرض رابض وراء كل مجاعة .

وينسون أن أكثر ظهر الأرض لا ينبت ، لولا الماء .  
واذ يصبح الماء ندرة ، يصبح النبات ندرة ، ويصبح القمح ، وتصبح الذرة ، ويعزّ الطعام . يعزّ طعام الانسان . ولكن كذلك يعزّ طعام الحيوان ، فيزداد طعام الانسان عزة . يعزّ اللحم ، ويعزّ الشحم ، وهو بعض طعام الانسان .

فكيف تمكن أو يتمكن الانسان من زيادة محصول الانسان ، من هذا المورد الأكبر والأعظم والأخطر ، مورد الماء ، ليروي صحاريه ، وحيثما كان في الأرض جذب ، ليُشبع ، ولو بعض اشباع ، تلك الأفواه التي لا تني

# انقلاب في حياة الناس لا يعادل إلا انقلاب أحدثه انشطار الذرة

واستخدم الانسان الى اليوم ، في تحلية ماء البحر ، الوقود العالي الثمين ، حيث دعت الضرورة الى دفع هذا الثمن ، او حيث كان الوقود ثمنه رخيصا .

ففي الكويت مثلا ، حيث لا ماء ، الا الصحراء ، وحيث غاز البترول الذي مصدره الأرض يحرق احراقا للتخلص منه خشية ان يفسد الجو ، اقيم مصنع للماء الحلو هو اكبر مصنع الى الآن في العالم . وهو قادر على اعطاء نحو ٢٧٠٠٠ متر مكعب من الماء العذب في اليوم .

وفي القاعدة الأمريكية بجزيرة كوبا ، قاعدة جواتناما Guantanamo ، حيث قطع الدكتور كاسترو الماء عن الجيش الأمريكي المربط هناك ، نقلت الولايات إليها مصنع تقطير كان في كاليفورنيا ، كلفها صنعا ونقلها ، ملايين من الدولارات كثيرة ، وهو قادر على ان يعطي في اليوم ٥٠٠٠ متر من الماء العذب . ولا تسأل عن تكلفة المتر من الماء الناتج هناك . فلو ان المتر كلفها دولارا كاملا لدفعته الولايات . فالمسألة كانت مسألة تحدّ .

وغير ذلك اعتبارات تتصل بانتاج الماء العذب من ماء البحر في أحوال السلم العادية .

## تدخل العلم لخفض النفقة

ولكن ، لكي تشيع تحلية الماء بالتبخير ، وجب خفض النفقة ، الى نحو ثمن كلفة الماء العادي القائم اليوم المستخدم في المنازل ، وفي المصانع ، وللزراعة .

وهذا الواجب يقوم به العلم والتكنية معا ، وما التكنية الا العلم مطبقا ، في صورة هندسة ونحوها .

والدخول في تفاصيل هذا الامر يطول وهو يصعب في مثل هذه الصفحات . ولكن الأمثال تضرب .

## طريقة التبخير المستنزف حرارة البخار

او كما يسمونه التبخير ذا الأثر المضاعف او المتعدد المفعول Multiple effect .

وعلى ضخامة الاسم ، وغرابته ، فهو سهل المعنى . ان ماء البحر الملح يوضع في وعاء ( الوعاء الأيمن في الرسم الايضاحي المرفق ) . وتدخل هذا الوعاء أنابيب ملوثة محوثة كالأمعاء ، وتخرج منه . وهي تحمل اليه بخار الماء مضغوطا حارا شديد الحرارة ، يأتي من الفرن رأسا ، فهذا البخار يسخن ماء البحر الذي في الوعاء دون ان يختلط به .

من ماء البحر ، تأخذ ماءه ثم تبخره وتكثفه . وسبيلها في ذلك النار والوقود . وهي طريقة تقضي حاجة ، اذا ما اراد الانسان من الماء لترا او مترا أو أمطارا .

والطبيعة تسلك نفس الطريقة ، تحلي بها ماء البحر منذ الأزل ، ولكنها تعطي ملايين الملايين من الأمطار ، من كل ماء عذب بالغ العذوبة .

وأوعيتها ليست صغيرة كأوعية الانسان .

ان أوعيتها البحار والمحيطات .

وهي تستخدم وقودا فاق وقود الانسان بلايين بلايين المرات .

ان وقودها الشمس .

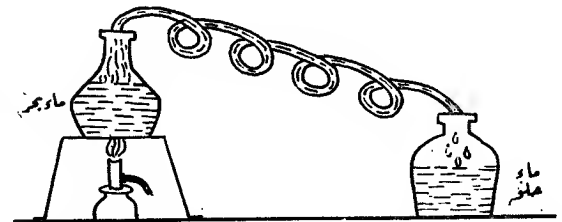
ان الشمس تقتبس من بحار هذا الكوكب ومحيطاته ، وبحيراته ، وحيثما رقد ماء أو سال ، تقتبس منه بالتبخير مقادير هائلة ، تعود فتنزل الى الأرض أمطارا وتلوجا يبلغ مقدارها نحو ٣٧٠ مليون مليون متر مكعب في العام ، نحو خمسمها يسقط على الأرض ، والأربعة الأخماس تسقط على البحار المالحة والمحيطات فتعود بذلك الى منشئها الأول .

فأتى للانسان ان يجاري البحار ، أوعية ، او يجاري الشمس خطبا .

## الانسان

### يحلي ماء البحر بوقود الأرض ..

فصل الماء عن الملح ، عمل لا شك هين . هين اجراء : نار وماء بحر وتبخير ، ثم تكثيف . ولكن المشكلة مشكلة ثمن كل هذا . الفحم غال . زيت البترول غال .



تحلية ماء البحر بالتبخير : عالجه الانسان منذ القدم . الماء يغلي وتحت النار . ثم يتكثف البخار الناشئ . ثم يتقطر ماء عذبا .

# أنهار سوف تنبُع عند ساحل البحار وتجري عكساً لتصب حيث كانت تنبُع

كل مرة يُنتج بخارا باغتا ، حتى فقد الماء المالح حرارته ولم يكن من النافع خفض الضغط في خزانة جديدة فوق ما خفّضوا . ولأن الماء يغلي في كل خزانة بفتة أو فجأة ، سموا هذه الطريقة بطريقة البخار المفاجيء أو الوامض . Flash evaporation

وهناك طرق للتحويل اخرى ، هدفها الانتفاع بالحرارة المستخدمة الى اكثر حد . ولكن فيما ذكرنا الكفاية .

## بكم من الحرارة المستخدمة ينتفع العلماء في تحلية ماء البحر بالتبخير

قد بسطنا الموضوع اكثر مما يجب ، حتى ليحسب الحاسب أنه ، للاستفادة من الطاقة الحرارية كلها ، لا يطلب منا الا زيادة الأوعية ، وعاء من بعد وعاء ، وخفض الضغط فيها ، خفضا من بعد خفض ، وتمرير الأبخرة فيها حتى لا تبقى بهذه الأبخرة بقية من حرارة .

هذا هو الراي النظري . وغير ذلك العلمي .

فيكفي أن نقول أن انتقال الحرارة من شيء الى شيء ، يتوقف على الفرق بين الحرارتين ، فان اقتربت الدرجتان ساءت الحرارة انتقالا .

واذن ف تكرار الأوعية ، لتكرار التبخير ، لا بد أن يقف عند حد .

وفي المصنع الذي افتتحه رئيس الولايات كيندي ، ببلدة فري بورت Freeport بتكساس بالولايات المتحدة ، لا تتكرر الأوعية اكثر من ١٢ مرة . وهذا المصنع ينتج ١٣ رطلا من الماء العذب لكل رطل من بخار حار .

ومصنع التحلية بجزيرة أروبا Aruba ، تتكرر الأوعية ست مرات فقط ، والمصنع يستطيع أن يعطي نحو ١٣٠٠٠ متر مكعب في اليوم . وهو يعد من أكبر مصانع تحلية ماء البحر .

ولتفسير قولنا أن هذا البخار شديد الحرارة نقول: أن الماء يغلي عند درجة ١٠٠ مئوية تحت الضغط الجوي ، ولكن هذا الماء الداخل يدخل وهو على درجة ١٢٠ مئوية مثلا ، فهو مضغوط فوق الضغط الجوي . وهو يخرج بعد أن يعطي الماء المالح الكثير من حرارته . ويتبخر هذا الماء المالح ، ويصعد بخاره وهو على درجة ١٠٥ مئوية مثلا . ويساق هذا البخار الذي لا يزال ساخنا الى الوعاء الثاني وبه ماء البحر أيضا . ويعطي بدوره من حرارته . ولقربه من درجة ١٠٠ عند دخوله الى هذا الوعاء ، يهبط عنها عند خروجه منه ، واذن هو يتكثف ، وقد قضينا منه وطرا . وهو يتكثف ماء عذبا . ولكن حرارته التي أعطاها للوعاء الثاني ، على قلتها ، استطاعت أن تبخر من هذا الوعاء ماء . وذلك لأننا كنا قد قللنا الضغط في الوعاء الثاني عن الضغط الجوي . فدرجة غليان الماء مائة تحت الضغط الجوي . ولكنها دون ذلك والضغط أقل من الضغط الجوي .

وهكذا في الوعاء الثالث والرابع ، يستعان على الاستفادة من البخار مرة فمرة بخفض الضغط في الأوعية .

وبذلك يستفاد من الحرارة المستخدمة بأكثر قدر مستطاع .

وبذا تقل النفقة .

انها الحقيقة العلمية التي تقول بأن درجة الحرارة التي يتبخر أو يغلي عندها الماء تختلف باختلاف الضغط القائم فوق الماء ، هذه الحقيقة تحيّلوا بها للاستفادة بأكثر ما يمكن من الطاقة الحرارية المستخدمة .

وتحيّلوا بهذه الحقيقة بصورة أخرى : سخنوا ماء البحر ، ولكن الى درجة دون غليانه في الجو . ثم أدخلوا هذا الماء الى خزانة خفضوا الضغط فيها ، عن الضغط الجوي ، فما دخلها ماء البحر الساخن هذا حتى غلى منه بعضه بفتة فصار بخارا ، كثفوه ماء . ودار الماء المالح بعد ذلك الى خزانة اخرى ، أقل ضغطا ، فأخرى ، وفي

وأروبا جزيرة عند شاطئ فنزويلا ، تابعة لهولندا ، وفيها يقطر خام البترول المستحضر من فنزويلا وعدد سكانها نحو ٥٠ ألف شخص .

و « درجة الكفاية » فيما وصفنا ، أو بعبارة أخرى نسبة ما ينتفع به من الوقود ، تقع بين ١٠ و ١٥ بالمائة من حرارته ، أما بين التسعين والخمسة والثمانين منها ، من الحرارة المستخدمة فضائع هدرًا .

ويمكن زيادة « درجة الكفاية » بتكبير الأوعية وتكبير المصنع ، ولكن زيادة الكفاية هذه التي هدفها نقص التكاليف ، تقابلها زيادة في رأس المال الذي يبني به المصنع . وهنا نصل الى المعادلة الصعبة التي يحاول أن يصل اليها المخططون دائما في الصناعة ، تلك المعادلة التي توازن بين رأس المال ، والوقود . ان زاد هذا هبط ذلك . والعكس بالعكس .

والمفروض اليوم ان هذه الموازنة لا تؤدي الى درجة من الكفاية اكثر من ٢٠ في المائة من الوقود المستخدم ، اذن فثمان الوقود شيء ذو بال .

### تحلية ماء البحر بحرارة الشمس

لما كان ثمن الوقود هو العقبة الكؤود ، اتجه الناس ، فيما اتجهوا ، الى الشمس . فالشمس تعطي الحرارة ، اي تعطي الطاقة ، بلا ثمن .

وطاقة الشمس شيء هائل . ان الذي تصبه الشمس على الأرض من الطاقة ، فيما تشعه في الشهر الواحد ، يساوي مقدار الحرارة التي يحصل عليها الانسان لو أنه أحرق كل فحم الأرض ، ما كشفت عنه المناجم الى اليوم ، وما بقي في بطنها ذخيرة محسوبة للقد .

ولكن عيب هذه الحرارة ، حرارة الشمس ، انها منبسطة ، منسطة ، منسرحة ، غير مركزة . وقد حاولوا تركيزها بالعدسات ، ولكن لأغراض صغيرة . فكم تركّز العدسة !

ومع هذا فقد حاولوا استخدامها لتقطير الماء ، ماء البحر ، لتحليته : يوضع ماء البحر في أوعية تسقط عليها اشعة الشمس ، فيتبخّر الماء ويصعد ، ويلتقي البخار بألواح من زجاج يتكثف عليها ، ويتقطر . ويجمع ماء عذبا .

وقد اذكر ان هذه الطريقة جربت في أوائل هذا القرن في المعادي ، ضاحية القاهرة . وتعددت بالطبع الأوعية وكبرت مساحاتها ، وشملت أبعادا من الأرض واسعة . فهذه طبيعتها ، والا كان محصول الماء غير ذي بال .

وهي جربت في بقاع أخرى من الأرض . جربت في



صحارى استراليا ، وأفريقيا ، والولايات المتحدة ، حيث الماء نزر . وخرج منها ماء للمواشي والأغنام . وحديثا أعادوا تجربة هذه الطريقة في فلوريدا ، بالولايات المتحدة ، وفي كندا ، وأكثرها الأوعية ، وحدات متلاحقة .

وانتجوا هذا الماء في « توجرت » ، بالصحراء الجزائرية .

ولكن كم كانت ثمن التكلفة هناك ؟

في الجزائر كان ثمن اللتر من هذا الماء ٨ فرنكات . وهو ثمن أكبر من ثمن لتر من ماء معدني ، كماء فيشي . ولا عجب فالمحصول لا يتعدى ٤ التار في اليوم من كل متر مربع من سطح الماء الذي تسقط عليه الشمس . طريقة هذه حالها ، لا تصلح الا حيث لا يكون للانسان حيلة ، الا الماء بواسطتها ، أو الموت عطشا .

### تحلية ماء البحر بتثليجه

وينتقل الانسان من الشيء الى نقيضه . من الحرارة لتبخير الماء ، الى تثليجه ، وإخراج الماء ثلجا عذبا .

وكان ان هاجر زرشين الى فلسطين المحتلة ، وبعد ان احتلها اليهود ، عمد الى الاستمرار فيما كان بدأه الروس .

واليوم يقوم بميناء ايلات مصنع رائد ، يصنع الماء بالتشليح ، ويقضي حاجات هذا الميناء .

برخص ؟

بالطبع لا ..

ولكن الصهانية يدفعون كل غال ورخيص في سبيل تثبيت أقدامهم عند البحر الأحمر .

ونزيد في التفصيل فنقول ان الطريقة تقوم على تبريد ماء البحر أولا ، ثم دفعه الى حيث الضغط قد خفّض ، وعندئذ يحدث تبخر بعض هذا الماء ، ويكون نتيجة ذلك نزول درجة حرارة الماء فيتجمد بعضه .

والبخار الذي تصاعد عذب . والماء الذي تثلّج عذب . كلاهما مصدر ماء عذب .

ف تصنيع الماء هنا محتاج هو كذلك الى الطاقة . والطاقة كما قلنا غالية .

واذا اريد لأي طريقة لتحلية الماء أن تنجح اقتصاديا ، وجب خفض ثمن الطاقة . وخفض نفقة الطريقة ، لينخفض ثمن التكلفة للماء الناتج فيقترب من السعر القائم اليوم في الأسواق .

ولقد نذكر أن في المحيطات بشمال الأرض جبالا هائلة من الثلوج ، تظل طافية ، وتسمى جبال الثلج Icebergs وهي من ماء عذب رغم أنها انما خرجت من ماء البحر الملح .

وقد خطر لقوم أن تحمل جبال الثلج هذه في أوعية هائلة ، جملة ، ثم تساق الى سائر البقاع . فتكون مصادر للماء العذب هناك . خاطر ينقصه التنفيذ ، وقد ينقصه حساب الدينار والدرهم .

وقد خطر لقوم أن تحمل جبال الثلج هذه في أوعية هائلة ، جملة ، ثم تساق الى سائر البقاع . فتكون مصادر للماء العذب هناك . خاطر ينقصه التنفيذ ، وقد ينقصه حساب الدينار والدرهم .

وقد خطر لقوم أن تحمل جبال الثلج هذه في أوعية هائلة ، جملة ، ثم تساق الى سائر البقاع . فتكون مصادر للماء العذب هناك . خاطر ينقصه التنفيذ ، وقد ينقصه حساب الدينار والدرهم .

وقد خطر لقوم أن تحمل جبال الثلج هذه في أوعية هائلة ، جملة ، ثم تساق الى سائر البقاع . فتكون مصادر للماء العذب هناك . خاطر ينقصه التنفيذ ، وقد ينقصه حساب الدينار والدرهم .

وقد خطر لقوم أن تحمل جبال الثلج هذه في أوعية هائلة ، جملة ، ثم تساق الى سائر البقاع . فتكون مصادر للماء العذب هناك . خاطر ينقصه التنفيذ ، وقد ينقصه حساب الدينار والدرهم .

## تحلية الماء بواسطة اللدائن

### ذات المسام ، والكهرباء

هذه الطريقة عمادها الكهرباء ، وهي طاقة . والكهرباء من أواخر ما كشف الانسان وعرف وعالج من طاقات .

وطالب المدرسة الثانوية يعلم أن ملح الطعام مؤلف من عنصرين ، صديوم وكلور ، وأن هذا الملح يذاب في الماء فينحل الى ذرتيه : ذرة الصديوم وتحمل شحنة من الكهرباء موجبة . وذرة من الكلور ، وتحمل شحنة من الكهرباء سالبة ( يسمىون الذرة الذائبة في الماء بشحنتها الكهربائية الخاصة ، أيونا Ion . والانسان لا يحس بهذه الكهرباء عندما يشرب الماء بملحه ، لأن الشحنتين متعادلتان ) . فاذا نحن أمرنا تيارا كهربائيا ( يأتي عن طريق الأسلاك من بطارية كهربائية مثلا ) في المحلول ، بأن

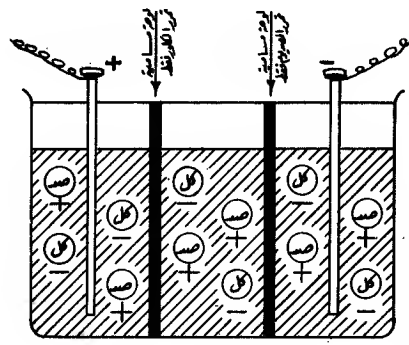
فالتحليج ، اذا انفصل بالتبريد من ماء البحر ، لا ينفصل الا عذبا . وهو يطفو لخفته . ويبقى في القاع ما تخلف من ماء البحر ، ومعه الملح الذي لفظه الثلج عندما انفصل .

ويفصل الثلج بعد ذلك ويذاب . وهكذا كان ولا يزال يفعل أهل سيبيريا ، في الشمال منها . يأتون بماء البحر ، فيضعونه في أوعية ، يميلونها بعض الشيء ، ويتركونها ليلا . وفي الصباح يرفعون الثلج من الأوعية ماء عذبا . وعمد علماء الروس الى بحث هذه الطريقة . وكان من بينهم يهودي اسمه زرشين ، وكان مهندسا كيماويا . فاشترك معهم . وأمكنهم بذلك الحصول على ٥٠ لترا من الثلج العذب من كل متر مربع من سطوح هذه المياه المتجمدة .

فالتحليج ، اذا انفصل بالتبريد من ماء البحر ، لا ينفصل الا عذبا . وهو يطفو لخفته . ويبقى في القاع ما تخلف من ماء البحر ، ومعه الملح الذي لفظه الثلج عندما انفصل .

ويفصل الثلج بعد ذلك ويذاب . وهكذا كان ولا يزال يفعل أهل سيبيريا ، في الشمال منها . يأتون بماء البحر ، فيضعونه في أوعية ، يميلونها بعض الشيء ، ويتركونها ليلا . وفي الصباح يرفعون الثلج من الأوعية ماء عذبا . وعمد علماء الروس الى بحث هذه الطريقة . وكان من بينهم يهودي اسمه زرشين ، وكان مهندسا كيماويا . فاشترك معهم . وأمكنهم بذلك الحصول على ٥٠ لترا من الثلج العذب من كل متر مربع من سطوح هذه المياه المتجمدة .

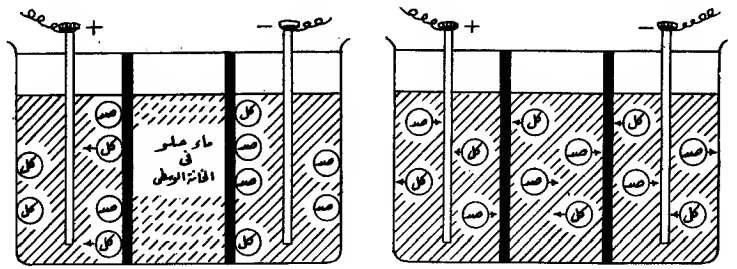
ويفصل الثلج بعد ذلك ويذاب . وهكذا كان ولا يزال يفعل أهل سيبيريا ، في الشمال منها . يأتون بماء البحر ، فيضعونه في أوعية ، يميلونها بعض الشيء ، ويتركونها ليلا . وفي الصباح يرفعون الثلج من الأوعية ماء عذبا . وعمد علماء الروس الى بحث هذه الطريقة . وكان من بينهم يهودي اسمه زرشين ، وكان مهندسا كيماويا . فاشترك معهم . وأمكنهم بذلك الحصول على ٥٠ لترا من الثلج العذب من كل متر مربع من سطوح هذه المياه المتجمدة .



## تحلية ماء البحر باللوحات المسامية والكهرباء :

الشكل الاول : وعاء به ماء البحر . قاتيه الكهرباء من بطارية (ليست في الرسم) فيدخل تيارها ويخرج عن طريق

القطبين ( الموجب + ، والسالب - ) بعد أن يمر بماء البحر وهو ملح وماء . والشكل الأول هذا يوضح كيف تتوزع ذرات الصديوم وذرات الكلور ( ومنهما يتרכب الملح ) قبل مرور التيار . أما الخطان الأسودان فيمثلان لوحتين مساميتين من اللدائن ( البلاستيك ) ، اليمنى منهما مدهونة بمادة تمنع الكلور أن يمر من مسامها ، واليسرى مدهونة بمادة تمنع الصديوم أن يمر من مسامها .

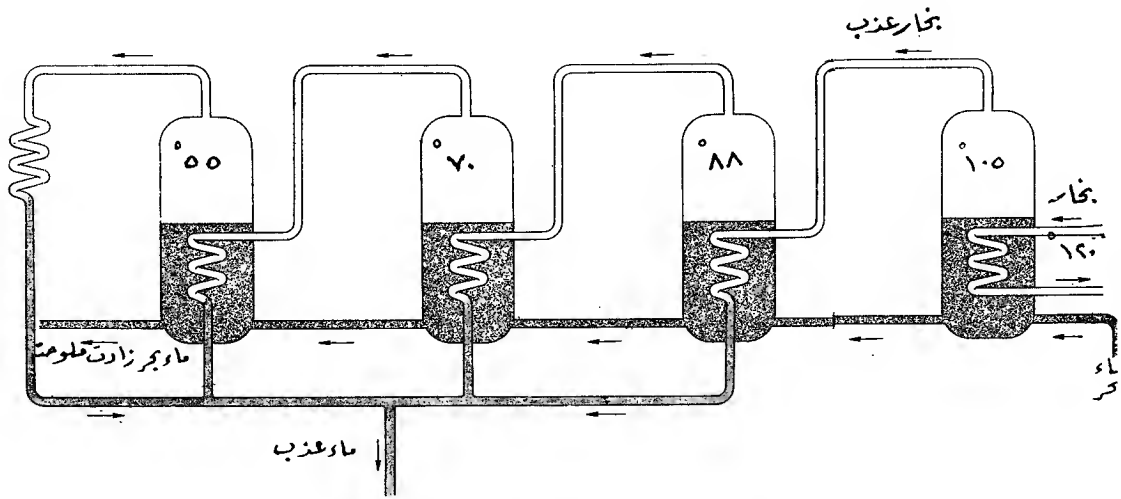


الشكل الثالث : ويمثل النتيجة النهائية ، وقد فرغ الماء الذي بين اللوحتين المساميتين من الكلور والصديوم معا ، أي من الملح . فالذي بينهما ماء عذب .

الشكل الثاني : يمثل ما يحدث عند مرور التيار الكهربائي بمحلول الملح ( ماء البحر ) ، وأين يتجه الصديوم ، وأين يتجه الكلور . وأين يمنع الكلور من المرور وأين يؤذن له . وكذا في امر الصديوم .

فالتحليج ، اذا انفصل بالتبريد من ماء البحر ، لا ينفصل الا عذبا . وهو يطفو لخفته . ويبقى في القاع ما تخلف من ماء البحر ، ومعه الملح الذي لفظه الثلج عندما انفصل .

ويفصل الثلج بعد ذلك ويذاب . وهكذا كان ولا يزال يفعل أهل سيبيريا ، في الشمال منها . يأتون بماء البحر ، فيضعونه في أوعية ، يميلونها بعض الشيء ، ويتركونها ليلا . وفي الصباح يرفعون الثلج من الأوعية ماء عذبا . وعمد علماء الروس الى بحث هذه الطريقة . وكان من بينهم يهودي اسمه زرشين ، وكان مهندسا كيماويا . فاشترك معهم . وأمكنهم بذلك الحصول على ٥٠ لترا من الثلج العذب من كل متر مربع من سطوح هذه المياه المتجمدة .



تغلية ماء البحر بالتبخير المتعدد المفعول : وترى البخار يدخل حاراً من اليمين وهو على درجة ١٢٠ مئوية ، فهو مضغوط . ويخرج . ولكن حرارته التي ترك ، تبخر بعض الماء الذي بالوعاء الأول . وهذا البخار الجديد يخرج حاراً من ماء الوعاء الأول ليعطي من حرارته ماء الوعاء الثاني دون ان يختلط به ، ثم يخرج ليتكثف ماء عذباً . والبخار الذي يخرج من ماء الوعاء الثاني يسخن ماء الوعاء الثالث قبل ان يتكثف ، وهلم جرا . الى آخر المطاف . ويستعان على التبخير في هذه الأوعية . بخفض الضغط فيها كما هو مشروح في نص المقال .

تمنع الصديوم ، تليها ثمانية تمنع الكلور ، تليها ثلاثة تمنع الصديوم ، وهلم جرا . فإذا أجري التيار الكهربائي نتج في المحلول ، المتحجرة خاناته ، خانة بها الماء العذب ، تليها خانة بها ماء البحر الذي بدأنا به وقد زاد ملحه ، تليها أخرى بها الماء العذب وهلم جرا .

وهذه الطريقة يعالج بها الماء قليل الملح Brackish water الذي لا تزيد ملوحته عن ٦ أجزاء من الملح في الألف من الماء ، لا ماء البحر ، وهو الذي يحتوي على نحو ٣٥ من الملح في الألف من الماء . أعني يعالج بهذه الطريقة الماء الذي يخرج من باطن الأرض ، ومن المناجم ، وبه من الملح مقدار يمنع الحيوان والإنسان من شربه ، وكذا النبات . وهذه الطريقة تحليه الى حد كبير .

وفي الكويت شركة أمريكية تقوم بالتخلية بهذه الطريقة . وهي تعرف في الانجليزية بلفظ Electrodialysis أي الفصل بالكهرباء .

وقد زارني رجالها في مكنتي عندما بدأوا عملهم في الكويت ، وعلمت منهم أن هدفهم هو اقامة مصنع رائد Pilot plant يهبط بملح ماء جوفي بمنطقة الصليبيخات ، وهو قليل الملح ، الى جزء من ألف ، لري الأرض ، والى

نغمس في طرف المحلول القطب الموجب للكهرباء ، وفي الطرف الآخر القطب السالب للكهرباء ، ثم أمرنا التيار، اتجهت ذرات الصديوم ( صد ) وهي موجبة ناحية القطب السالب ، واتجهت ذرات الكلور ، وهي سالبة ، ناحية القطب الموجب . واذن يقل ملح الطعام في أوسط المحلول، واذن فهو يحلو .

فهذا هو أساس الطريقة . انما يعوزها شيء: حاجز يمنع ذرات الصديوم أن تمر فيه . وحاجز يمنع ذرات الكلور أن تمر فيه . أو أصح من ذلك لوحتان مساميتان مصنوعتان من لدين ( بلاستيك ) مطلية احدهما بمادة تأذن لذرات الكلور أن تمر من مسامها ولا تأذن لذرات الصديوم ، بينا اللوحة الأخرى مطلية بمادة أخرى تأذن لذرات الصديوم أن تمر من مسامها ولا تأذن لذرات الكلور . وذلك ليؤذن لكل من الكلور والصديوم بالخروج عن الخانة الوسطى ولا يؤذن بالدخول فيها .

واذن تحجز هاتان اللوحتان بينهما ، آخر الأمر ، ماء عذباً .

هذه خلية واحدة . ولكن المصنع يحتوي على وعاء عظيم من الماء المالح ، تقام فيه خلايا كثيرة العدد جدا ، تفصل بينها هذه اللوحات ، واحدة تلو الأخرى : واحدة

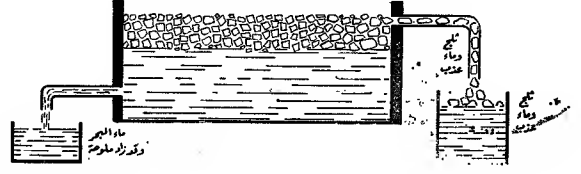


المقارنة لقلة انتاجها ، وبعبثرة طاقتها ، والمساحة المطلوبة لصنعها . وهي كما قلنا لا تصلح الا في الضرورات .  
وأما تحلية الماء بفصله عن الملح بالألواح المسامية والكهرباء ، فطريقة يمكن كذلك ارجاؤها . لأنها لا تنفع ، الى اليوم ، الا للماء قليل الملح . ثم أن ماء البحر ، لو أن ثمن الكهرباء أرخص أرخصا وجاز استخدامها لتحلية ماء البحر ، فإن هذا الماء به أحياء عضوية صغيرة طافية Plankton لا تلبث أن تسد مسام تلك اللوحات التي هي روح الطريقة وعمادها ، وهي أغلى الأجزاء التي منها يتألف جهازها .

بقي تحلية الماء بالتبخير ، وفصله بالتثليج . وكلاهما يتوقف على أرخص ثمن الطاقة ، من حرارة كانت أو من كهرباء .  
ففي هاتين الطريقتين يتركز رجاء الناس خاصة في المستقبل .

### وتدخل الذرة في الميدان فتنحني لها الرؤوس

نعم . انها الذرة دائما يهرع اليها الناس للأحجام الكبيرة في كل شيء . أحجام كبيرة في سلام . وأحجام كبيرة في حرب وعند خصام .  
والذرة عرفناها تنتج الحرارة . تخرج من أفرانها واليورانيوم ينشق فيها . وسمينا الأفران بالمفاعلات Reactors .  
والذرة عرفناها تنتج الكهرباء ، ولكن من الحرارة . أعني أن الحرارة تسخن الماء تسخينا شديدا ، فيخرج بخار الماء حارا مندفعا قويا شديدا ، يدير التربينات turbines ، وهي تدور بلفائف أسلاكها في مجال



تحلية ماء البحر بالتثليج : إذا برد ماء البحر برودة كافية ، تثليج بعضه وانفصل ثلجا عذبا ، ولخفته يطفو فوق الماء الملح المتبقى تحته ، ذلك الذي زادت ملوحته بسبب الملح الذي خلتفه الثلج وراه . ويفصل الثلج بعد ذلك عن الماء الاجاج .

نصف جزء من ألف لشرب الانسان . وقد أقاموا المصنع فعلا ، وعلمت أن ماءه الآن يستخدم في ري الأرض .  
كذلك علمت منهم أنهم أقاموا مصنعا في الظهران ، بالسعودية ، بشركة الزيت ، شركة أرامكو ، ينتج نحو ٥٠ مترا مكعبا في اليوم من الماء العذب . وكذلك لهم مصنع في « البحرين » ، يعطى نحو ٣٠٠ متر مكعب من الماء العذب في اليوم .

وظاهر بالطبع أن هذه الطريقة لا تهبط بثمن الماء الى ثمن الأسواق القائم اليوم . ولكنها تنفع عند الضرورة . وأقامة مصانعها الرائدة في الكويت والبحرين والظهران ، وهي مناطق صحراوية ، تنبئ عن ضرورة .  
وزارني كذلك رجل بولندي ، ادعى أن لديه طريقة كهذه ، تنفع حتى في تحلية ماء البحر . فلما استوضحته الأمر أبى أن يبوح الا بعد كتابة عقد . ثم اختفى .

### مشكلة التحلية ، مشكلة اقتصادية

المشكلة في تحلية مياه البحار والمحيطات ليست اذن ، بعد الطرق التي وصفنا ، مشكلة فنية ، بمقدار ما هي مشكلة اقتصادية . انها ثمن التكلفة للمتر المكعب من الماء .  
ان الهدف من تصنيع ماء البحار ، أي تحليته ، أو اعذابه ، هو النزول بثمن التكلفة للمتر المكعب الواحد الى الثمن المتعارف له في المنازل والمصانع والمزارع .  
واختلفوا في تقدير ثمن تكلفة المتر المكعب من الماء المحلى بطريقة التبخير . قالوا انها شلن ٦ بنسات . وقال آخرون بل ٩ بنسات ، وقالوا ان ثمن التكلفة بطريقة التثليج ٩ بنسات .

وهي اثمان قريبة من ثمن الماء المتعارف . ومع هذا فهناك من يشك في هذا التقدير . فالبعض يقول بل ان الثمن للمتر المكعب ، من ماء البحر المحلى ، ينتج بأرخص الطرق المعروفة الى اليوم ، لا يمكن أن يقع الا بين ثلاثة وأربعة شلنات للمتر المكعب الواحد .

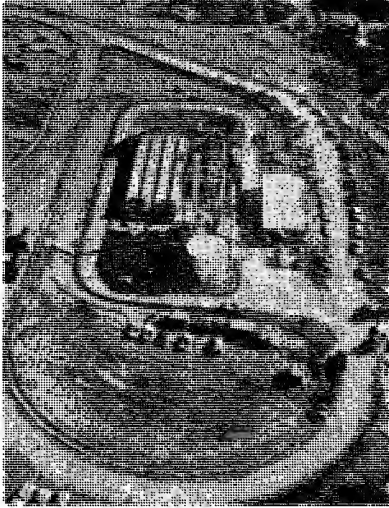
### مقارنة الطرق الأربعة لتحلية

#### الماء التي وصفنا

أما تحلية الماء بالشمس فيمكن أن نخرجها من



تحلية ماء البحر بحرارة الشمس : تسقط أشعة الشمس على الماء وهو في آنية ضحلة ، فيتبخر الماء ويتصاعد بخاره ، ثم يبرد على حاجز من زجاج فيتكثف عليه ، ثم هو يتقطر ويجمع ماء عذبا .



مصنع تحلية ماء البحر بمدينة سان دياجو ،  
بكاليفورنيا ، بالولايات المتحدة . والتحلية  
فيه بالتبخير المتعدد المراحل ، ولكن بطريقة  
الومض أو الفجأة . وذلك بتسخين  
ماء البحر ولكن دون درجة الغليان ،  
ثم ادخال هذا الماء الساخن في وعاء  
قليل الضغط ، فلا يكاد يدخل اليه  
حتى يغلي بعرضه فجأة ويتحول الى بخار .  
وتكرر العملية كما وصفنا في المقال . وهذا  
المصنع يعطي مدينة سان دياجو ، في اليوم  
أكثر من ٥٠٠ متر مكعب من الماء العذب ،  
فوق مصادر مائها الأخرى

تأخذ إسرائيل من ماء النهر في العام ٧٠٠ مليون متر مكعب  
من مياه الأردن ومياه بحيرة طبريا معا .

### وتحلية الماء في فرنسا

وتقوم شركة فرنسية خططت لانشاء مصنع ينتج  
من الكهرباء ٢٠٠٠٠٠ كيلوواط ، ويعطي من الماء في اليوم  
نحو ١٢٠ ألف متر مكعب . ففي العام نحو ٤٣ مليون متر  
مكعب من الماء العذب .

### أنهار تنبع عند سواحل البحار

ولكن في خطة أمريكا أن تقيم مصنعا ذريا ينتج  
الكهرباء ، وينتج الماء العذب معا ، يتم في عام ١٩٦٧ .  
والمفروض أن يعطي هذا المصنع من الكهرباء ما بين مليون  
الى مليون ونصف من الكيلوواط ، ومن الماء ما بين ٢ الى  
٣ ملايين من الأمتار المكعبة من الماء العذب في اليوم ،  
واذن ما بين نحو ٧٠٠ الى ما فوق ألف ، من ملايين الأمتار  
في العام .

وهذه مقادير تضارع ما تعطيه بعض الأنهار .

فاذا نحن قلنا ان الأنهار ، في المستقبل غير البعيد ،  
سوف تنبع من عند سواحل البحار ، وتصب في حيث  
كانت تنبع ، وتجري لري الأرض عكسا ، فما أبعدنا .

مغناطيسات قوية ، فتتولد الكهرباء .

الذرة اذن تنتج الحرارة .

والذرة كذلك تنتج الكهرباء .

ولكن كم سعرها ؟ كم سعر الطاقة . هذه او تلك ؟

السعر ينقص بمقدار ما يزيد حجم المفاعل الذري .

واذن هيئا الى الأحجام الكبيرة جدا . الى الضخامة

أكبر الضخامة في بناء المصانع الذرية .

### ولكن كيف نستخدم الذرة في تحلية الماء ؟

ان كانت التحلية تحتاج الى كهرباء فالذرة تنتج  
الكهرباء . وهي مع ضخامة المصانع تنتجها رخيصة .  
وحتى طريقة التحليل بالألواح المسامية والكهرباء ،  
هذه الطريقة ، بعد رخص الكهرباء ، قد تستخدم في تحلية  
ماء البحر نفسه ، لا الماء القليل الملح وحده .

وان كانت التحلية تحتاج الى حرارة ، فالبخار الحار  
الناتج من انشطار الذرة ، سوف يكون من العرامة بحيث  
لا يصلح لتحلية الماء بالتبخير . ولكنه بعد دفع التربينات  
سوف يمضي عنها وقد فقد الكثير من شدته وعرامته ،  
واذن يكون من حيث درجة الحرارة ومن حيث الضغط  
بحيث يصلح لتحلية الماء بالتبخير ، بنفس الطرق التي  
وصفناها .

فالمصنع الذري سوف يصبح ذا هدفين يقوم بهما  
معاً :

أ - انتاج الكهرباء .

ب - تحلية ماء البحر .

### ووعدت الولايات المتحدة

#### « إسرائيل » ماء عذبا

ونحن لا زلنا نذكر وعد الرئيس الأمريكي جونسون،  
قبيل انتخابات الرئاسة الأمريكية ، أن يقيم لإسرائيل في  
إسرائيل أكبر مصنع للماء العذب في الدنيا . دفع الثمن  
وعدا ، ودفع له اليهود البضاعة في الانتخابات أصواتا .  
وبقي الوفاء بالوعد .

وليس في الذي سوف يقيمه الأمريكان في إسرائيل  
سر ، ولا هو من السحر . انما هو ما ذكرنا . مفاعل  
عظيم ، ينتج الكهرباء عظيمة ، وفي نفس الوقت ينتج  
الماء العذب من ماء البحر عظيما . فهو ينفع لإسرائيل في  
كهرباء ( والكهرباء طاقة صناعية هائلة ) ، وينفعها في  
مائها ، وفي زرعها واحياء مواتها .

وعد جونسون إسرائيل أن يقيم لها أكبر مصنع ذري  
للماء العذب في الدنيا . وقدر له ١٩٠ مليون دولار .

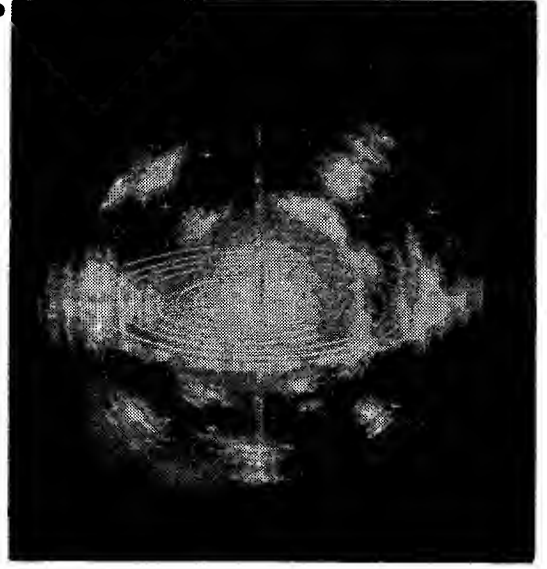
وهم يتحدثون عن اقامة مصنع ذري في إسرائيل  
يعطي من الكهرباء ٢٠٠٠٠٠ كيلوواط ، وهو يعطي من الماء  
في العام ١٠٠ مليون متر .

وبهذه المناسبة نذكر أن « مشروع العشر السنوات  
الإسرائيلي » الخاص بتحويل مياه نهر الأردن يقضي بأن

ابَدَعُوا الْقَبْلَةَ الذَّرِيَّةَ  
ثُمَّ ابَدَعُوا الْقَبْلَةَ الْإِدْرُوجِيَّةَ



وَهَاكُمْ  
شَالِثَةُ  
الدَّوَاهِي



# شِعَاعِ الْمَوْتِ

## عندما تنفجر القنبلة الذرية

ولست اتحدث في هذه اللحظة عن كيف يبلغ الانسان بهما هذا الحد من القلق الذي يؤدي بهذه المعادن الثقيلة الى أن تنفجر .

ولكني اقول انها عندما تنفجر ، فتتشقق نواتها ، وتتحول الى عناصر ذات ذرات أصغر ، يتحول جزء من مادتها الى طاقة . ومن هذه الطاقة حرارة تبلغ نحو ١٠ ملايين درجة مئوية ، هي درجة حرارة الشمس في البطن منها .

وفي هذه الدرجة من الحرارة لا يبقى شيء من المادة المتفجرة ، ولا مما تفجرت اليه من عناصر أصغر ، الا تفوّر . الا صار غازا . غازا في درجة ١٠ ملايين درجة من حرارة !!

فأي ضغط هائل يكون لهذه الغازات ؟ ! وللوهاء اذ احترّ بها ! وأي بيت لا تهدم ، وأي عمّد لا تقوّض ! وأي حرارة هذه ، وأي مدى تصل اليه ، فتحرق به الناس على بعد بعيد ، وتحرق كل ما جاز عليه احتراق من الحيوان والجماد .

ان هذا الضغط ، وهذه النار ، هما السببان الأكبران فيما تسببه القنابل الذرية من تخريب ودمار . وهناك ثالث :

ان الذرة عندما تنشق نواتها ، يخرج منها فيما يخرج ، أشعة ضارة ، تقتل ، شبيهة بالأشعة السينية ، ولكنها أقل موجة ، وانفذ في الأجسام والأشياء . واقتل . فهذه هي الأشعة الجيمية ، أو أشعة جاما .

وغير هذه الأشعة من الإشعاعات الذرية الضارة

لَهَا ، قنبلة وشعاع موت في آن .  
واليك البيان .

## قنبلة ذرية

انها قنبلة ذرية غاية في الصغر .  
يطلقها الجندي ، من مسدس او غدّارة ، فتصيب هدفا ، فتنفجر .

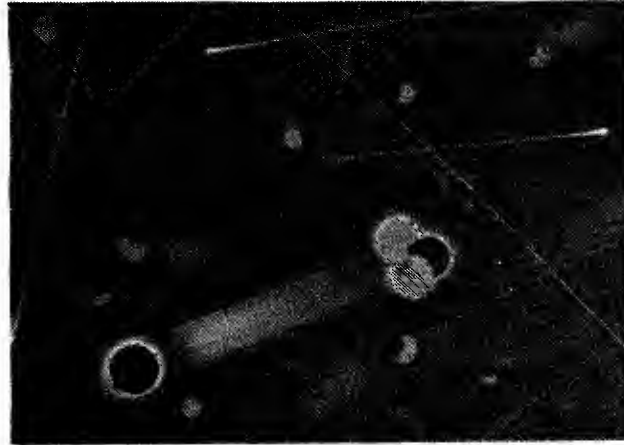
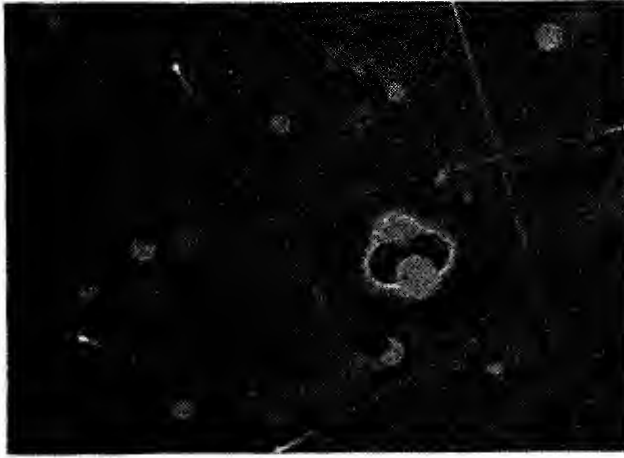
ويخرج منها ، من بعد انفجار ، حيث سقطت ، ما يجعل الحياة ، في دائرة نصف قطرها ٣٠٠ متر ، حراما . جندي واحد ، يحملها واحدة ، يعجز بها المئات . وعشرات الجند تحملها ، تعجز بها الألوف . تستطيع أن تصنعها كل دولة ، صغيرة الحجم ، كبيرة العلم والفن .

وان اردت زيادة ، فتابع قراءة .

## القنبلة الذرية

ان علماء التربية يقولون : اذا جاءك عرفان جديد ، فاربطه بعرفان قديم ، ليكون الجديد أيسر فهما ، وأثبت بين سائر المعارف السابقة مجلسا . والقنبلة الذرية عرفان سبق .

وأحسب اننا ما زلنا نذكر منها أنها تتألف من عنصر ، هو اليورانيوم ، أو من عنصر آخر ، هو البلوتنيوم . وكلاهما عنصر ثقيل الذرة . وكلاهما عنصر في نواته قلق كثير ، وعدم استقرار . وكلاهما قد يبلغ من القلق وعدم الاستقرار ما يبلغ الانسان فيؤدي به الى أن ينتحر . وهما فعلا ينتحran اذا بلغا من القلق حدا معلوما . وهما ينتحran بتفتيت نواة ذراتهما .



الأشعة البائية ( أشعة بيتا ) . والأشعة ألفية ( أشعة ألفا ) .

وما عليك من هذه الأسماء جميعا ، انها اشعاعات ضارة قاتلة اذا زاد مقدارها على حد معلوم ، وكفى . ومن هذه الاشعاعات جسيمات ، تخرج منطلقا من نواة الذرة تعرف بالنترونات ، اذا زاد ما يمتصه جسم الانسان منها عن مقدار مقدّر ، قتلت . فهل من هذه يتألف شعاع الموت الذي ذكرنا ؟ يجوز . وسوف ترى .

### اليورانيوم لا بد أن يبلغ قدرا معلوما قبل أن ينفجر

واليورانيوم ، والبلوتنيوم ، مادتا القنبلة الذرية ، تتفتت منهما نواة الذرة من ذات نفسها في هدوء، انشقاقا، والجرام الصغير منها راقد في ركن مختبر . ولكنها ذرات قليلة هي التي تتفتت . وهذا التفتت الهادئ يخرج نفس ما يخرج التفتت عند الانفجار ، من عناصر أصفر ذرة ، ومن اشعاع .

فما الذي يقف بهذا الجرام الصغير دون أن يتفتت انفجارا ، فينقلب الى قنبلة ، تهدم المختبر على من فيه ، وتصل الى الجيران ؟ الذي يقف دون انفجاره صفره . صفر حجمه .

ان من مظاهر قلق هذه العناصر انها تنفث فيما تنفث، من ذراتها القلقة ، تلك الجسيمات المعروفة بالنترونات . وهذه تخرج من ذرة متفتتة ، فتضرب ذرة أخرى هادئة، تضرب نواتها ، فتثيرها الى التفتت . ولكن الحجم الصغير للمادة يسهّل على النترونات الهرب منه قبل أن تلتقي النترونة بذرة تفتتها .

وعندئذ نزيد الجرام الى مائة ، فنجد أن التفتت الهادئ يزيد ، ولكن حدود هذا الحجم لا تكفي لالتقاط نترونات كافية قبل أن تهرب . حتى اذا بلغنا كتلة من اليورانيوم ( أو البلوتنيوم ) اكبر معلومة ، انفجرت الكتلة في يدنا ، فأودت بنا ، ذلك لأن هذه الأكبر ، لها من الأبعاد ما ساعد نويات الذرات على أن تلتقط الكفاية من النترونات قبل أن تهرب ، في تفاعل متسلسل ، فتنفجر .

هذه الكتلة ، التي لا بد أن تبلغها المادة المتفجرة لتنفجر ، تسمى بكتلة « الانقلاب » ، وهي في اليورانيوم قد تكون رطلا أو أكثر . مقدار لا يزال سرا .

### كيف يتقي العلماء الكتل الكبيرة من اليورانيوم حتى لا تنفجر في وجوههم

وتسأل : واذن كيف يبلغ العلماء باليورانيوم الى هذه الكتلة الانتقالية ، وهي تنفجر في أيديهم ؟ والجواب : يصنعون كتلا من اليورانيوم صغيرة ، منفصل بعضها عن بعض ، مجموعها يزيد على مقدار الكتلة

الانتقالية . فهي كتل صغيرة مأمونة . فاذا أسقطوها على مدينة ، كان بالقنبلة جهاز يضم هذه الكتل ، بعضا الى بعض ، فيحدث الانفجار قبل أن تطرف العين .

### القنبلة الأدروجينية

كلمة أخرى صغيرة عن هذه القنبلة .

انه أدروجين ( من الصنف الثقيل ) ، تنضم منه ذرات ( نويات ) ، لتؤلف ذرة واحدة من العنصر الغازي، الهليوم . وتخرج من هذا التفاعل طاقة هائلة فظيعة ، افطع من القنبلة الذرية ( اليورانيومية أو البلوتنيومية ) التي سقطت على هيروشيما وأختها نجازكي ، ألف مرة .

ولكن لا بد لهذه القنبلة الأدروجينية من زناد .

فهذا الزناد هو قنبلة ذرية (يورانيومية أو بلوتنيومية) كاملة ، توضع فيها . وهذه القنبلة الذرية تنفجر أولا ، على الوجه الذي وصفنا . وبلوغها درجة عالية من

قطرها ، تترك المساكن قليلة الأضرار ، ولكنها تقتل ما بها من سكان .

### قنبلة كان لا بد أن تكون صغيرة

أما صغر هذه القنبلة فيتضح مما سبق أن ذكرناه ، في الحديث عن القنبلة الذرية (اليورانيومية والبلوتونيومية) ، من أمر الكتلة الانقلاية ، تلك التي اذا بلغها اليورانيوم مثلا انفجر من ذات نفسه .

ان القنبلة الكلفورنية لها أيضا كتلتها الانقلاية . ان كتلتها التي ان زادت عليها ، انفجرت ، هي جرام ونصف !!

فمن هذا العنصر لا يستطيع انسان ان يجمع كتلة اكبر من ١١/٢ جرام الا انفجرت .

فهي اذن قنبلة يمكن اطلاقها من مسدس ، أو غدارة . ويطلقها الجندي الواحد . والقذيفة منها قد لا تعدو حجم قذيفة المسدس . وهي تطير في الهواء ، وهي نصفان منفصلان ، لا تزيد كتلة أي منهما عن ١١/٢ جرام . ولكن مجموع الكتلتين يزيد على هذا المقدار . وهما اذا بلغا الهدف ، انضم نصف الى نصف ، بوسيلة تبتدع ، فانفجرا .

### قنبلة تنزل بثمن القنبلة الأدروجينية مليون دولار

ان القنبلة الأدروجينية، زنادها القنبلة اليورانيومية، كما قدمنا . والقنبلة اليورانيومية ذات كلفة هائلة . مليون دولار أو تزيد . وهذا المبلغ هو تسعة أعشار تكاليف القنبلة الأدروجينية . وهذه القنبلة الكلفورنية، اذا حلت محل القنبلة الذرية في القنبلة الأدروجينية ، زنادا ، فقد تجعل هذه القنبلة العظمى ، القنبلة الأدروجينية، أرخص الأشياء .

وبذلك يصبح تدمير المدن وافتاء الخلق ، أرخص الأشياء .

### قنبلة تصنعها الأمم الصغيرة

وهذا العنصر الجديد ، الكلفورنيوم ، يصنع من البلوتينيوم ، مادة القنبلة الذرية ، أو من اليورانيوم . ومعنى هذا أن أي معهد للذرة ، في بلد صغير بحجمه ، كبير بعلمه وفنه ، يستطيع أن ينتج هذا المعدن .

وهو يصنع الآن بمختبرات في الولايات المتحدة ، وفي روسيا ، وحتى في معهد اليورانيوم بمدينة كارلسروه Karlsruhe بألمانيا الغربية .

أسباب للمهالك لا ندرى أين يقف العلم بها . كانت وقفا على الكبار ، فاذا بها قد تهبط الى الصغار ، حيث المسئولية أصغر ، والعاطفة أعنف ، واليد ، كيد الطفل ، ما أسرع ما تنال عود الكبريت ، فتشعله ، لا شيء ، الا أن تبتهج بوهج ضيائه .



الحرارة تقدر بملايين الدرجات ، تحمل الأدروجين على التفجر ، في طرفة عين كذلك ، فيكون النسف الهائل والخراب .

ومن هذا يرى أن القنبلة الأدروجينية ، بما تضمنت من قنبلة ذرية ، تنتج من الاشعاع ما تنتج القنبلة الذرية .

### شعاع الموت

كان لا بد من هذه المقدمة ، عن القنبلة الذرية والقنبلة الأدروجينية ، لفهم هذه القنبلة الجديدة التي تنفث ، عندما تنشق ، شعاع الموت .

انه عنصر جديد ، قلق ، ابتدعوه وكشفوا عنه عام ١٩٥٠ . وهو كسائر العناصر ، والعناصر الثقيلة خاصة ، يتخذ اشكالا تعرف بالنظائر . ومنها القلق . واسم هذا العنصر الكلفورنيوم ، نسبة الى كلفورنيا بأمريكا ، ففي جامعتها كان اكتشافه .

ويعيننا من نظائره ذلك النظير الذي وزنه الذري ٢٤٥ . وهو وزن ذري اكبر من الوزن الذري لليورانيوم الذي هو ٢٣٥ . وذرته تنشق وتنفجر كذرة اليورانيوم والبلوتينيوم ، ولكن ليس لها شدتها .

ان قنبلة اليورانيوم التي اسقطت على هيروشيما قدرت قوتها بنحو ٢٠٠٠٠ طن من المرفق الناسف الكلاسيكي المعروف المألوف عند رجال الحرب ، الرموز له بالحروف الثلاثة ت.ن.ت. وهي زادت عن هذا اليوم كثيرا . وقنبلة الأدروجين قوتها ألف مرة من قوة هذه . وهذه القنبلة الصغيرة ، الفاية في الصغر ، قنبلة الكلفورنيوم ، لا تعادل عند اشتعالها وانفجارها غير ٢٠ طنا من الناسف الكلاسيكي ت.ن.ت. وهي من حيث الحرارة ، ومن حيث الضغط الذي تحدثه ، غير كبيرة الخطر . . وأثر هذين في البيوت عامة لا يكاد يذكر .

وانما الذي يذكر ما تعطى عند انفجارها من نترونات . ان تركز هذه النترونات ، حتى على بعد ٣٠٠ متر من مركز الانفجار ، يبلغ ٤٠٠ رنتنجن ( وحدة قياس التسمم ) . وهي بهذا التركز قاتلة . ومعنى هذا أن هذه القنبلة ، في دائرة هذا نصف

# التكنية للسلام والحرب

- التقنية جعلت من الأمم أغنياء وجعلت فقراء
- من الساقية رافعة الماء .. الى العجلة طاحنة الغلال ..  
الى التربين صانع الكهرباء
- مدافع الهاون
- البازوكة
- الطائرتان : الميراج .. والفانتوم
- الصاروخ .. سلاح القرن العشرين
- الأسلحة الكيماوية والأسلحة الميكروبية  
في الحرب العالمية الثالثة





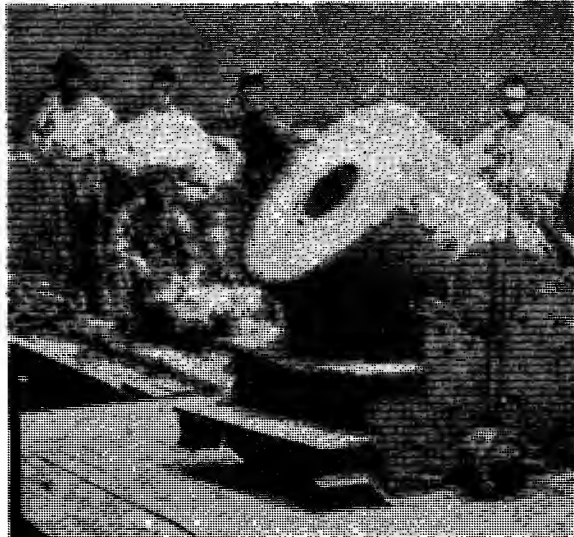
# مدافع الهاون

القذيفة ، وهي ماضية في الجو تمنعها أن تحيد .  
ونعلم أن المدافع والبنادق عندما تنطلق يرتد المدفع  
أو ترتد البندقية بفتة الى الوراء بفعل القذيفة التي  
ذهبت مندفعة بفتة كذلك الى امام .  
وليس في هذا المدفع ما يتقي ردّ الفعل هذا ، لأن  
قاعدته مثبتة على الأرض .

واكثر مدافع الهاون انتشارا في الحرب العالمية الثانية  
كان قطر انبوتها ٦٠ ملليمترًا ، وكان ٨١ ملليمترًا ، ومدى  
قذفه اختلف بين ٢٠٠ ياردة و ٢٠٠٠ ياردة أو ٣٠٠٠  
ياردة .

اما عن اللغة فأحسب في الصورة الثانية التي تصحب  
هذه الكلمة تفسيراً لها . فالأصل في هذا المدفع ، كما يصفه  
قاموس وبستر Webster العمدة الكبير ، أنه مدفع له  
انبوبة قصيرة الطول بالنسبة الى قطرها ، تستخدم  
لرمي قذائف تخرج من فوهته بسرعة منخفضة وعلى  
زاوية من الأرض مرتفعة .

وهذا هو هاون المطبخ . ومنه انتقل اللفظ الى  
المدفع . من المطبخ الى ميدان الحرب .



نسمع كثيرا في حرب فيتنام أن الشوار  
استخدموا مدافع الهاون في هجوم على  
عاصمة فيتنام الجنوبية ، سيجون .  
فما هو هذا الهاون ؟ وهل هي كلمة افرنجية أم عربية ؟  
فالهاون بالعربية هي أداة المطبخ التي يدق فيها الحب  
وغير الحب ليطحن ويهرس قبل اضافته للطعام .

ج : أولا عن الهاون الحربي ، ثم ننظر في اللغة .  
الهاون مدفع خفيف نسبيا ، في العادة ، بسيط  
الصنع ، تستطيع الجيوش في خط النار الأول أن تحمله ،  
وتهيئه للعمل بسرعة .

وهو استخدم كثيرا في الحرب العالمية الثانية لقصف  
اهداف فوق التلال أو نحوها ، ليست بعيدة المدى . فهو  
يوجه الى حيث يوجه عاليا ، أي وانبوتته تصنع مع الأرض  
الأفقية زاوية كبيرة .

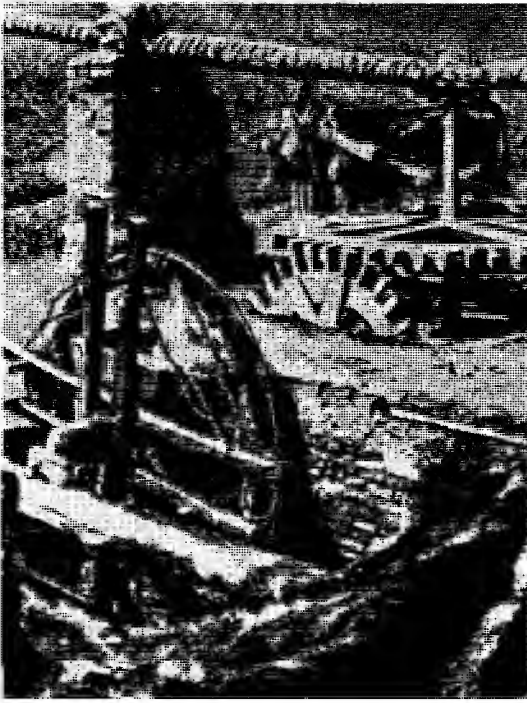
وانبوبة المدفع ملساء الا فيما ندر ، أي غير مُحَلَزَنَة ،  
أي ليس بها الحزوز الحلزونية التي بأنايب البنادق .

والقذيفة توضع في المدفع في فم الأنبوبة من أعلى ،  
وهي اذ تسقط في الأنبوبة يمس الزناد قاعها فتنتقل  
خارجة من فم الأنبوبة الذي منه دخلت .

والذي يساعد القذيفة على البقاء في الاتجاه المرسوم  
لها ، فلا تزوغ عنه ، ريش أو « زعانف » توجد في



جندي من مشاة الأمريكان يحشو  
مدفعا هاونا ، بأن يسقط في انبوتته ،  
وقطرها ٢٢ بوصة ، قذيفة . فهذه  
القذيفة عندما تصل الى قاع الأنبوبة  
وتدقه ، يندق الزناد فيطلق الشحنة  
الدافعة من المفرقات ، وتخرج  
القذيفة ، وبها الشحنة الناسفة ،  
تجري في الهواء تطلب هدفها .



من .. السَّاقِيَة رَافِعَة المَاء ..

إلى .. العَجَلَة طَاحِنَة الفِلال ..

إلى .. التُّرْبِين صَانِع الكَهْرَبَاء ..

فالسهم الذي أطلقه الرجل القديم تقنية .  
والمدق الذي كسره الحجر تقنية .  
وجذوع الشجر التي ضمها بعضها الى بعض ، برباط  
من شجر ، وجرى بها وهو فوقها ، فوق الماء ، فكانت أول  
سفينة ، هذه تقنية .

وتجري السنون ، وتتابع القرون ، وتعدد الأدوات،  
أصنافا كثيرة ، وأهدافا كثيرة ، وغايات متنوعة . وعليها  
تبنى الحضارات القديمة . وتقوم حضارة ثم تختفي .  
وعماد كل حضارة من هذه ما كان عند أهلها من تقنية .

حتى اذا جاء العصر المسيحي ، قرأنا في التاريخ عن  
مهندس قديم يكتب في هندسة التكنيَّة ، ويصنّف ما تجمع  
عند انسان هذا العصر من أدوات ، ويردها جميعا الى  
اصول ستة ، هي :

Lever	الرافعة
Wheel & Axle	العجلة ومحورها
Pulley	البكرة
Wedge	الاسفين
Screw	اللولب (١)

أما المهندس القديم فهو هيرو Herc ذلك العالم الذي  
عاش في الاسكندرية في مطالع القرون الاولى للمسيحية ،  
وكان من رجال المكتبة الشهيرة ، مكتبة الاسكندرية . ولم  
تكن مكتبة الاسكندرية مكتبة لحفظ الكتب فحسب، وانما

الناس الآن عن التقنية ، أو التكنولوجيا  
Technology ، التي هي سِمَة هذا  
الزمان ، والتي بها انقلب أسلوب العيش  
على هذه الأرض انقلابا لم يكن في الحسبان . ولكنهم  
يتحدثون عنها كأنها هي سِمَة هذا الزمان وحده ، وما  
هي لهذا الزمان وحده بسِمَة . ان التقنية بدأت من يوم  
بدأ الانسان يمارس عيشه على هذه الأرض : شجر ذو ثمر  
يقطفه بيده ، لطعامه ، أو هو يتسلق اليه بيديه ورجليه .  
وماء يجري ينزل اليه في مجراه لشرابه ، أو هو يتلقفه وهو  
هابط . وليس شيء يعينه في شيء من ذلك الا بصره ،  
والا سمعه وشمه وحسه ، والا عضله . وهو اذا اراد  
للتربة حفرا فليس لديه من آلة غير أصابع يديه .

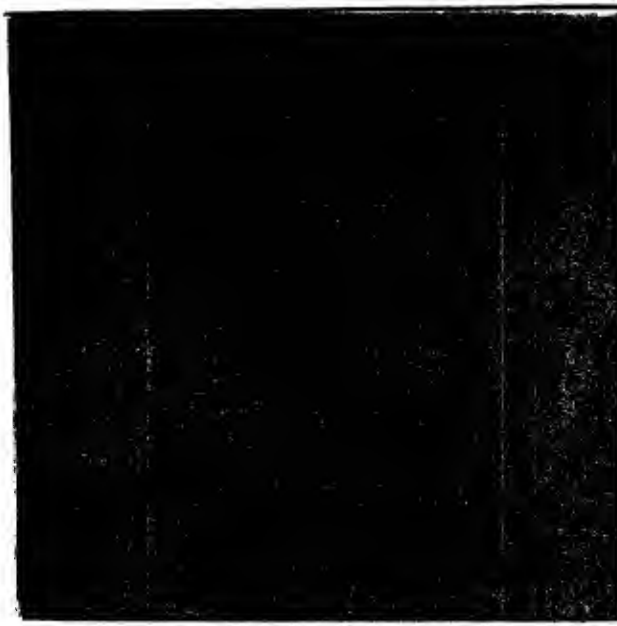
وما أسرع ما وجد أن أصابعه أظرى من أن تحفر ،  
وأضعف من أن تضرب ، وأقصر من أن تطول ، وأذن اتجه  
نحو الطبيعة التي حوله يفتنّ فيما تستطيع أن تقدمه  
لمعونته . في خشبها . في حَجَرها . ورويدا رويدا في  
صخورها والمعادن .

تلك هي الآلات الاولى .

تلك هي التقنية عند ألفها وبائها . ولا يمنع من  
تسميتها تكنيَّة أن تكنيتنا الحاضرة بلغت من درجات  
التقدم الى الرأ والزاوي ، وانها في طريقها قدما الى ما  
شاء الله أن يكون لها من أحرف تبلغها ، آخرها الهاء  
والياء \* .

(١) - اتينا بالاسم الفرنجي بعد العربي، لان الاسماء العربية تختلف  
من بلد لبلد . فاللولب مثلا هو لولب وبرغي وقلاووظ .

\* التقنية أو التكنولوجيا كلمة بناؤها من المقطع اليوناني تكنو  
Techno ومعناه الصنعة أو الحرفة .



الماء الذي يدير العجلة اما أن يأتيها من أسفلها ، كما ترى في الصورة العليا ، او يأتيها من فوقها كما ترى في الصورة السفلى . وتصنع العجلة بالذي يتفق مع مصدر الماء الجاري في كل موضع بذاته .

أوعية ، كالجرار ونحوها ، عشا أو أكثر أو أقل . وتدور العجلة ، وهي قائمة في مستواها الرأسي ، على محورها ، وهو في مستواه الأفقي . وتنال بجرارها السفلى وحدها الماء ، فتغرف هذه من الماء ما استطاعت ، وتدور الجرار مع العجلة ( الساقية ) حاملة إياها الى أعلى . وإذا كانت الجرة مثبتة في اطار الساقية ، وبلغت أعلى وضع لها على

كانت أشبه شيء بالجامعة الحديثة ، بها الأساتذة ، وبها التدريس ، وبها تجرى البحوث ، وكانت لفتها الاغريقية ، وأكثر من فيها اغريقين .

ولقد خلّف هذا المهندس ، هيرو ، مؤلفات لا تزال الى اليوم باقية ، في الاهوية ، وفي الميكانيكا وفي الهندسة وغير ذلك .

وهو لم يعدّ ما كان في عصره من ادوات ، ولكنه ردها الى أشياء ستة عدّها أصولا لها . والفرق بين التعبيرين فرق ذو بال .

### العجلة من اقدم الآلات التي عرفها الانسان

على اننا لو نظرنا الى هذه الأصول الستة لم نجد صعوبة في اختيار ما كان لا بد أقدمها زمنا . وإذا نحن قلنا ان أقدمها زمنا كانت العجلة وما اتصل بها من محور تدور عليه ، لم نبتعد عن الصواب كثيرا . فقد عرف العجلة السومريّون في أرض الرافدين من العراق ، وعرفها المصريون عند ضفاف النيل ، وكلاهما أقدم من عصر هيرو قدما كبيرا .

وقد اتخذت العجلات ، فيما اتخذت ، حاملة للعربات . وبين العجلتين محور تدوران عليه ، هو الحامل لثقل العربة وما فيها ومن فيها .

### العجلة رافعة للماء

وإذا نظرنا في حاجات الانسان الضرورية الأولى لم نعدم أن تقع على الطعام أول حاجة . واعتمد الانسان لطعامه الأول على ثمر الشجر القائم كما تعتمد القردة وأشباهاها اليوم . واعتمد على الصيد . وما أوشك ما تعلم كيف ينبت الشجر ، وأنه من البذور ينبت ، وأنه يحتاج الى التربة ، ومع التربة الماء .

ولم تعزّه التربة ولكن عزّه الماء . التربة ملء الأرض ، وليس الماء في كل أرض .

والماء في الأنهار الوطيئة يجري ، أو هو في المجاري المنخفضة . فالماء لا بد من حمله الى التربة ، وحمله الانسان بعضلات ساعده وعلى عظام كتفه . أو هو حمله على ظهر كل ماشية لها أرجل أربع .

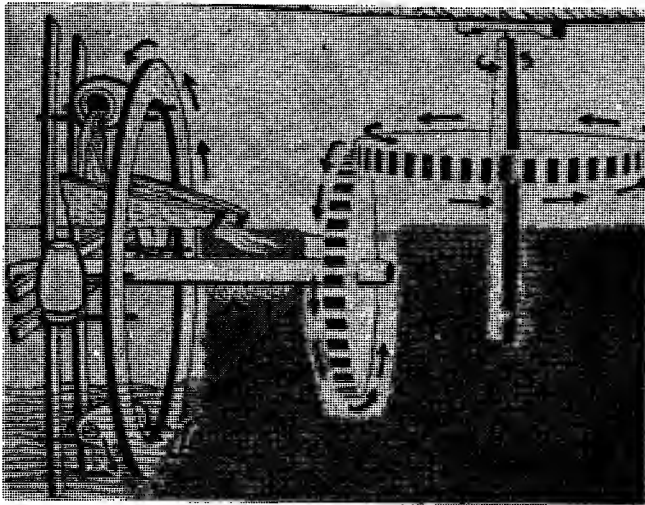
ثم جاء الوحي ، طبعاً ، وجاء ذكاء وفطنة ، وجاء قدراً ، فجاءته العجلة وهي من خشب ، توحي اليه أن لها تغنيته عن حمل الماء على اكتاف الرجال ، أو على ظهور الحيوان . فكانت الساقية .

### الساقية

وسميت ساقية لأنها تسقي الأرض والزرع . والساقية عجلة ركبوا على اطارها (على محيطها)



مصنع الحدادة، ترى فيه الحداد يَطْرُق حديدَه، بعد أن أخرجه أحمر من موقد الفحم ، وذلك على سندانَه . وترى المدق وقد هبط على السندان فدق الحديد . وتتساءل من هبط بالسندان فدق ؟ ونسال من حرك المنافخين فنفخا الريح في الفحم فاشتد لهيبه ؟ ثم انت تنظر الى خارج مصنع الحدادة هذا فتجد سبب هذا كله : انها عجلة الماء الدوارة ، جرى الماء في أسفلها مندفعاً فأدارها . ومن دوران محورها استمد المصنع طاقته .



الساقية المصرية وهي أشبه شيء بتركيب مطحنة الرومانية المسماة بالفتروفية Vitruvian ، ذلك أن عجلتها التي ترفع الماء قائمة ، والعجلة التي يديرها الثور أفقية ، واذن وجب أن تتوسط العجلتين عجلات أخرى لتغير اتجاه الدوران .

الإطار ، انقلب وضعها فصار أفقياً . واذن فهي تصب ما بها من ماء في مجرى مستقل عنها يحمل الماء الى حيث يراد حمله ، الى التربة يسقيها ، والزرع ينبت ، ومن الزرع يخرج الطعام حبوباً وثمرات . ولكن ، ما الذي يدير محور الساقية فتدور معه عجلتها ؟ انه الثور ، يديرها بواسطة عجلة أو عجلات أخرى .

### العجلة

#### يستمد الإنسان بها القوة من الماء الجاري

في الساقية يستخدم الإنسان الحيوان ليدور محور العجلة الحاملة للجرار ، والجرار تفترف من الماء كلما بلغته ، ثم ترتفع . والماء ساكن .

ولكن ما ظنك اذا لم يكن الماء ساكناً ؟

ما ظنك اذا كان الماء جارياً ، ولا سيما جارفاً . ثم حملت العجلة ، بدل الجرار التي تفترف من الماء ، صفائح كأطراف المجاذيف مثبتة في محيطها ؟

ان الماء الجاري يضرب الصفيحة منها ، فتدير العجلة ، وترتفع بذلك الصفيحة لتحل محلها صفيحة أخرى ، يضربها الماء فترتفع وتدور العجلة .

وهكذا يحرك الماء العجلة ، ذات الصفائح أو المجاذيف القصيرة العريضة التي نسميها ريشاً ، فيصبح الماء الجاري مصدراً للقوة ، للطاقة ، للحركة يكسبها العجلة التي كنا نسميها ساقية ، يكسبها اياها دوراناً . يكسبها محورها ، فالمحور يدور على نفسه أفقياً . ومن دورانه هذا نستمد القوة التي ندير بها ما نشاء على أساليب شتى .

### الماء الجاري

#### أمد أوروبا بالقوة ١٤ قرناً

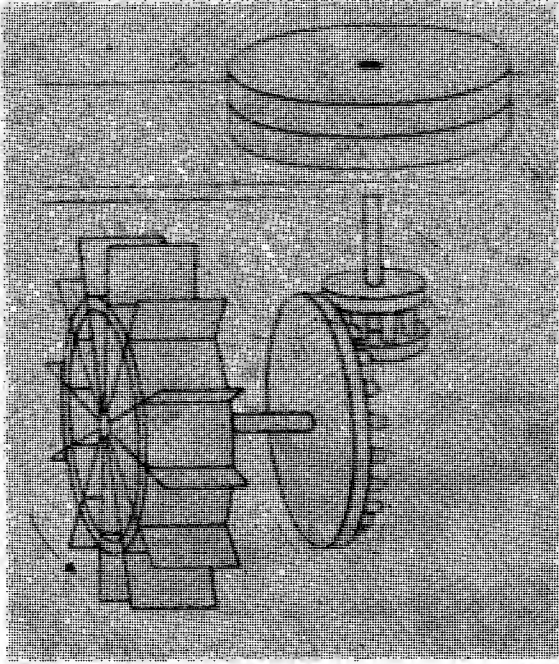
وهذه القوة المستمدة من «عجلة الماء» Water Wheel هذه ، هي القوة الأساسية التي اعتمد عليها الرومان ، لا سيما عندما قل فيهم العبيد الأرقاء ، واعتمدت أوروبا ، مدة ١٤ قرناً ، في كل صناعة أو عمل صناعي ، كضخ الماء ، وكسر الحجر ، وفي صناعة الورق ، وفي الدباغة ، وفي الحدادة ، وفي الغزل والنسج .

### والخلاصة

ان العجلة ، التي ابتدعت أول ما ابتدعت لتسهيل جر الأثقال ، وحمل العربات ، لم تلبث في التاريخ أن اتخذت صوراً أخرى لفايات أخرى .

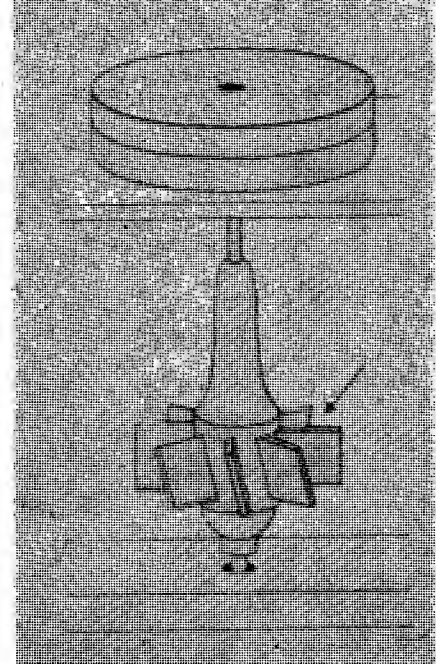
ومن هذه الفايات أنها دارت في ماء النهر أو ماء الترعة ونحوه ، وهو هادئ ساكن ، وأدناها بقوة الحيوان ، فرفعنا بذلك الماء ، فسقى الأرض .

### رسم ايضاحي للطاحونة المركبة التي عجلتها الدوارة رأسية



رسم ايضاحي لمطحنة غلال ، فيها العجلة التي يدفعها الماء الجاري فيديرها قائمة في مستوى رأسي . وبما أن حجري الرحي هما دائما في مستوى أفقي وجب أن يتوسط بين العجلة التي هي مصدر القوة ، والرحي المستفيدة من الدوران ، عجلتان أخريان متعشقتان تحولان الحركة من حركة دوارة رأسية الى حركة دوارة أفقية .

### رسم ايضاحي للطاحونة البسيطة التي عجلتها الدوارة أفقية



رسم ايضاحي لمطحنة غلال بسيطة : حجرا الرحي أعلاه يدور ، وأسفلهما ثابت . وأعلاه يدبره محور هو محور العجلة الدوارة التي في أسفل الصورة . يوجه الماء الجاري الى ريش العجلة الدوارة ، وهي اذ تدور ، تدبر الرحي . ولقد كانت هذه من اوائل المطاحن التي عرفت في التاريخ ، في الشرق الأوسط ، قبل نحو ٢١٠٠ عام ، ابتدعها سكان الجبال والتلال حيث يجري الماء سريعا فيها من عل الى أسفل .

ولعل أول طاحنة للفلال بسيطة هي التي ابتدعها سكان الشرق الأوسط ممن سكنوا البقاع الجبلية حيث ينحدر الماء انحدارا . وفي هذه المطحنة البسيطة ، نلاحظ أن العجلة التي يديرها الماء الجاري ، في مستوى أفقي ، وكذا الرحي وحجراها ، وبين الحجرين يجري الحب فيطحن . وبساطة هذه المطحنة نشأت من أن الاثنتين ، العجلة والرحي ، في مستوى أفقي واحد ، فمحور دورانها واحد .

والرومان استخدموا لطحن الفلال مطحنة اقل بساطة ، لأن عجلتها التي يديرها الماء ، في وضع رأسي ، فالماء الجاري في نهر أو نحوه ، يضرب ريشها فتدور . وتبقى الرحي في وضعها الطبيعي، أي في المستوى الأفقي . واذن وجب أن تتوسطهما عجلات تحول الحركة الدوارة من محورها الأفقي ، الى المحور الرأسي .

ومن هذه الفايات أنها دارت في الماء الجاري، فأدارها، وأدار محورها ، فأكسبه القوة ، أكسبه الطاقة الحركية التي خدمت الانسان قرونا طويلة .

فهل وقف تطور العجلة عند هذا الحد ؟

اننا لا نخطئ أبدا اذا نحن قلنا انه لولا العجلة ، ولولا استخداماتها ، ما كان على سطح هذه الارض ما نرى اليوم من مدينة .

### بقوة الماء الجاري طحن القدماء حبوبهم

#### ومن الدقيق صنعوا خبزهم

واستخدم القدماء قوة الماء الجاري ، على الصورة التي ذكرنا ، فيما استخدموا ، في طحن غلالهم .



وسمى قدماء الرومان هذه المطحنة بالفتروفية Vitruvian ، نسبة الى مخترعها المهندس الروماني Vitruvius وكانت تطحن ٤٠٠ رطل من الحب في الساعة، بينما يطحن الرجلان في الساعة بقوة عضلهما ١٤ رطلا من الحب فقط ، وهذا اذا واصل العمل ساعة كاملة .

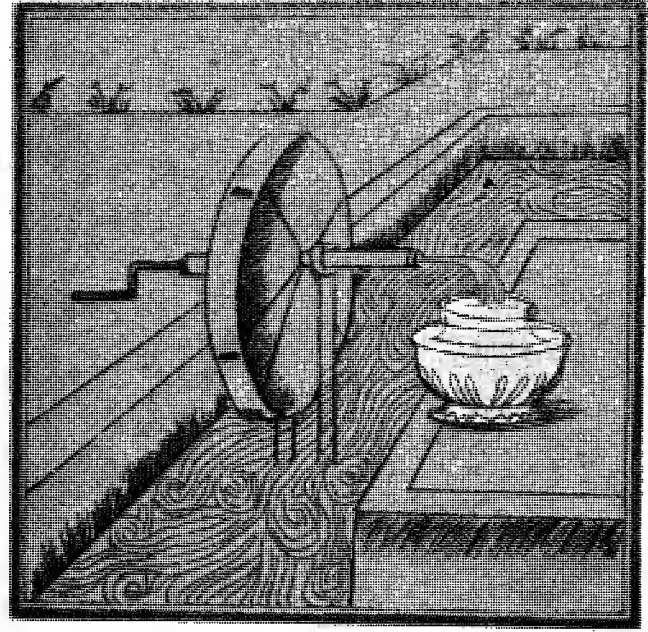
فهل وقف تطور العجلة عند هذا الحد ؟  
بالطبع لا .

### التربين صانع الكهرباء

لم تبلغ القوة التي تقتبسها العجلة من الماء الجاري القدر الذي تتطلبه الصناعة السائرة في سبيل التقدم في اوائل القرن الماضي ، ولم تقتبس من الماء الجاري كل ما تستطيع مما به من قوة .

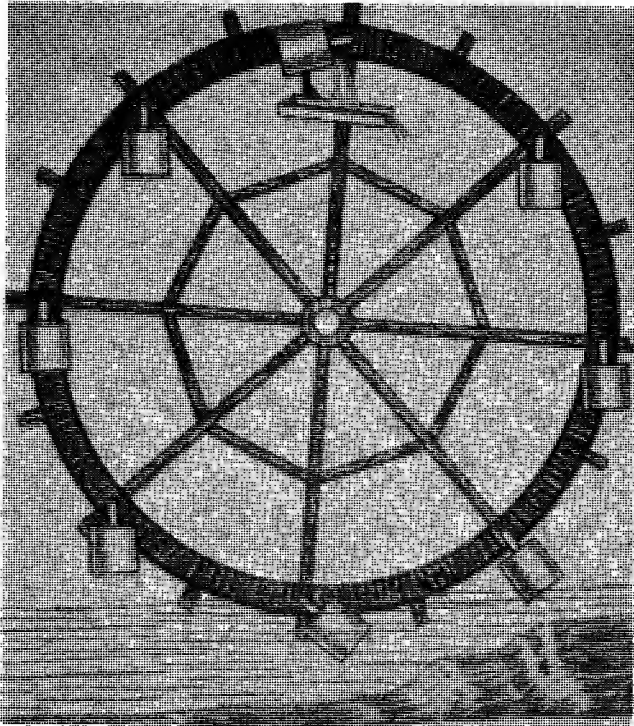
وفي عام ١٨٢٣ اعلنت الجمعية الفرنسية لتشجيع الصناعة القومية عن جائزة تعطيها لمن يستطيع تحسين الشائع عند ذلك من عجلات الماء ، وزيادة ما تعطيه من طاقة .

وبعد تسع سنوات تقدم مهندس شاب حديث التخرج من جامعته بتصميم عجلة مائية قدرتها تساوي قدرة ٥٠ حصانا . وبها نال الجائزة .



### ساقية لها شكل الطبله

تنقسم الطبله في داخلها الى اقسام كل له استقلاله، ولكل قسم فتحته في اطار الطبله . ويمتلئ القسم الواحد منها بالماء وهي في اسفل ، فاذا دارت الساقية بدا القسم الواحد يصب ما حمل من ماء عندما يبلغ الوضع الافقي ، والماء عندئذ يجري من الانبوب الظاهر في الصورة.



الدوارة فيدفعها لتدور ، يمر بريشات ثابتة منحنية توجه تيار الماء المتدفق ليصطدم بريشات العجلة الدوارة ، وقد جعلوا لهذه الريشات المتحركة شكلا منحنيا ، هو عكس انحناء الريش الموجّهة ، لتأخذ أكثر ما في الماء الدافق اليها من حركة . والصورة الأخيرة لتربين آخر يعرف باسم مبتدعه فرنسيس . وقام آخرون من بعد الفرنسي فرنيرون يبتدعون . ونشأت عن ذلك صنوف من التربين كثيرة . ولكن لم يشتد الاهتمام بالتربينات الا في العقد التاسع من القرن الماضي ، أي في الثمانينيات من القرن التاسع عشر ، لما بدت الحاجة الى مصادر قوة لانتاج الكهرباء .

### التربينات في انتاج الكهرباء

من المعروف الشائع الذي يعرفه كل مثقف الآن أن الكهرباء تولدها مولدات تعرف بالمولدات الكهربائية تتألف من حلقات تلفها أسلاك تعرف بالملفات . وهذه تدار في مجال مغناطيسي ناشئ عن مغناطيس قوي ، فتولد في الأسلاك الكهرباء التي تضيء المدن وتمد المصانع وغيرها بالكهرباء ، ومن الكهرباء تستمد سائر الطاقات . فانتاج الكهرباء يحتاج لقوة تدير هذه الملفات . فكانت لها التربينات .

محاور التربينات تدير محاور الملفات بالمولدات الكهربائية فتنتج الكهرباء . ومن هنا جاء خطر التربينات في العصر الحديث . ومن هنا جاء خطر التربينات التي يديرها الماء حيث هناك مساقط للماء تديرها .

### الكهرباء والسدود

ولا يسعنا هنا الا أن نضيف كلمة عن السدود التي يقيمها الانسان لحجز الماء على مستويات عالية ، ليتدفق الى أسفل ، ليلقى ريشات التربينات فيديرها ، وهذه تدير المولدات لتنتج الكهرباء .

وليس اليوم أمة بها احتمال صنع سدود لحجز مياه تتدفق من عل ، لصنع الكهرباء ، الا انتهزت فرصة ذلك .

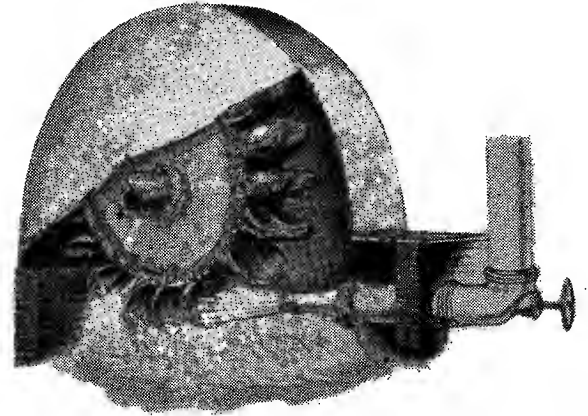
فالولايات المتحدة تنتج من الكهرباء في العام نصف ترليون كيلوواط ساعة من الكهرباء ، نحو ربعها من مساقط ماء .

وبمثل ذلك قامت كندا والنرويج وروسيا وغيرها . واخيرا مصر من سدها العالي .

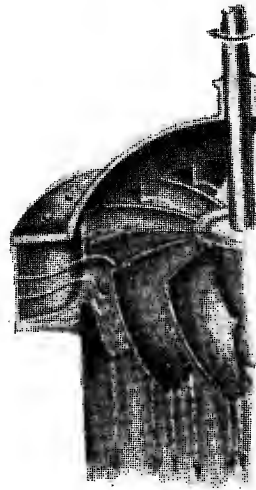
ولا تزال في العالم احتمالات هائلة للاستفادة من السدود ومساقط الماء لصنع الكهرباء .

ومساقط الماء متجددة على السنين فهي لا تفتنى . ويرجع الفضل في هذا ، فيما يرجع ، الى التربين . ولا يزال رجال الهندسة اليوم قائمين في تحسينه وانتاج مصانع للكهرباء مائية Hydroelectric Plants لا تفتأ تشير اعجاب العلماء .

وسميت بتربين \* فرنيرون Fourneryon's Turbine والتربين يتميز عن عجلة الماء ، تلك التي تنقل قوة الماء الجاري الى المطحنة او المضخة او غير ذلك ، بأمرين : ( ١ ) ان الماء المتدفق الذي يحرك ريشات العجلة الدوارة ، يحتويه هو والعجلة الدوارة حيز مغلوق بحيث لا تمضي قطرة ماء جارية وتفوت العجلة الا بعد دفعها ريشاتها واعطائها من طاقتها . وهذا يزيد في ارتفاع كفاية التربين وزيادة حصيلته من قوة . ( ب ) ان الماء المتدفق ، قبل أن يصل الى ريشات العجلة



عجلة مائية يديرها ماء خارج باندفاع شديد من فوهة . والعجلة والماء مفلقان في علبة . وتسمى هذه العجلة بعجلة بلتن Pelton وهي مبتدعها . وهي تنفع لمساقط الماء العالية التي مقدار مائها غير كبير .



الى اليسار : تربين يعرف باسم مبتدعه فرنسيس Francis . وهو شبيه بتربين الرجل الفرنسي فرنيرون . وفي الرسم نرى ريشات العجلة الدوارة فقط ينحدر عنها الماء بعد دفعها . أما الماء فيدخل اليها افقيا توجهه ريشات ثابتة لا ترى منها في الرسم غير ريشة واحدة الى اليسار .

\* والتربين Turbine لفظ افرنجي من اصل لاتيني معناه « ان يلف الشيء حول نفسه » كما تفعل النحلة يلعب بها الصبي . وهذا تفعله عجلة الماء هذه اذ يبلغ لفها حول محورها عددا من المرات في الدقيقة الواحدة كبيرا . وقد جاز أن نسمي التربين اللفاف . ومن المتصدرين للمصطلحات العلمية من يؤننه فيقول : التربيننة . واذن فهو اللفافة .

ولكن اسم التربين شاع اليوم بين المهندسين شيوعا كبيرا .





# التكنية

وزودها بكل هذه المرافق الحديثة الغريبة الكثيرة ، فاعلم انها التكنية .

ثم ضع يدك بعد ذلك في جيبك ، أو تحسس بأصابعك . وسوف تجد هناك لا شك شيئاً صغيراً دقيقاً . انه يدق وحده . وقد يدق وانت تحمله السنين في معصمك ولا يتوقف أبداً . سل نفسك ، هذه البدعة الصغيرة القليلة اليسيرة التي قلما يفتن حاملها اليها وهي تصاحبه العمر كله . سل نفسك ما الذي جعلها تسير الزمن حتى كأنها بعض نجوم هذه السماء في دورانها . ثم سل نفسك ، كم قطعة توجد داخل هذه العلبة التي يترأى لك وجهها من وراء زجاجة . مائة هي ؟ مائتان ؟ مئات ؟ وكيف تركبت ، وكيف تألفت ، وكيف سعى بعضها وراء بعض يحث خطاه ، بحيث لا تسرع فتسبق الشمس ، ولا تبطئ فتتخلف عنها .

وسيائك الجواب من بعد ذلك . انها التكنية .

ثم سل نفسك السؤال الأخير الحاسم : من صنع لك أنت هذه الساعة الصغيرة القليلة ، التي حملها معصمك ، تلك التي تتحكم في كل شأنك ، وتنظم صحوك ونومك ، والحركة لك والسكون . سل نفسك من صنعها . صنعها قومك أم غير قومك .

فعندئذ تعلم أين أنت ، وأين قومك مما أسموه بالتقدم ، والتخلف في هذه الحياة الحاضرة .

## التكنية قديمة حديثة

ان التكنية ولدت ، على حال ما ، منذ ألف وألف من

لأنت سألت ما الذي جعل بعض أمم الأرض متقدما ، وبعضها متخلفا ، قيل لك انها التكنية .

واذا أنت سألت ما الذي فرق العزّة والذلة بين الأمم ، فبعض عزيز ، وبعض ذليل ، قيل لك انها التكنية . واذا أنت سألت ما الذي خالف بين انصبة الناس من ثروة وفقر ، وصحة ومرض ، وسعادة وتعاسة ، قيل لك انها التكنية .

واذا أنت سألت ما الذي جعل محصول هذه الأرض ، في الشرق سبعة ، ومحصول تلك التي هي مثلها في الغرب سبعة عشر ، والحب واحد مقدارا ، قيل لك انها التكنية .

واذا أنت سألت ما الذي جر العربة والعربات ، مقطورة وغير مقطورة ، بغير حصان يجر ولا حمار ، قيل انها التكنية .

واذا أنت سألت وكيف ركب الانسان الجو بغير سباط سليمان ، قيل لك انها التكنية .

واذا أنت سألت كيف أمكن انسانا أن يحدث انسانا في الجانب الآخر من الأرض ، في ثوان من بعد طلبه ، وأن يحدثه كأنما جمعتهما الحجرة الواحدة ، قيل لك انها التكنية .

واذا أنت سألت ما الذي رفع الدور أطباقا عشرا وعشرين وثلاثين ، وأضاءها بأسلاك تحمل اليها النور في اكواب الوف وملايين ، قيل لك انها التكنية .

واذا أنت سألت ما الذي صنع هذه المدائن الكبيرة ،

الفضل ، لأنه هو صنع ، وهو ابتدع ، وهو أنجب كل هذا المكن الدوار .

ان الشمس اعطت المارد ذا القوة الهائلة ، والساعد ذا العضل المقتول ، ولكن الانسان هو الذي علم هذا المارد كيف يصنع بيديه ، وماذا يصنع . انه مارد اطلقته الشمس بلا ارادة ، فوضع الانسان في راسه الارادة . والانسان وضعها على الأكثر للخير . ولكن للأسف وضعها كذلك ، وأحيانا ، للشر والدمار .

اذكر ان أحد العلماء قال : لقد هزنا شجرة المعرفة هذا متواصلًا عنيًا ، حتى سقطت منها آخر ثمرة عرفناها ، فكانت هي القنبلة الذرية . والعالم الذي قال ذلك ، كان عالما ذريًا ، نسيت من هو .

### العلم والتكنية

#### والفرق بينهما

لفظ العلم اذا اطلق هكذا ، اطلاقًا ، عنى عند الكتّاب الأحدثين ما يعرف بلفظ Science عند أهل الغرب . وأعوزنا لفظ يماثله فقلنا العلم ، والأصح أن نقول انه علم الكون الطبيعي . علم أشياء ومم تتألف ، وكيف تتخلق ، من جوامد غير ذات حياة ، ومن كل ذات حياة . واذا قيل العلم البحث ، دلّ هذا بلفظ أصرح على العلم الذي نعينه هنا ، مقارنا بالتكنية . والعلم البحث يتمثل في علم الطبيعة ، والكيمياء ، والحيوان ، والنبات ، والفلك ، وما إليها . والعلم البحث يكشف عن حقائق الكون ، كبيرها وصغيرها ، خطيرها وحقيقها ، بل لا يمكن أن يكون عنده ما يمكن تسميته بالحقير ما دام أنه يفيد انسان هذه الأرض في تصوّر دنياه .

والغاية الواحدة في العلم البحث هي المعرفة التي لا غاية لها غير تصور الدنيا ، فهي لا تهدف الى نفع الانسان في ملبس أو مسكن أو مطعم . فلا يصح أن يدخل أستاذ الى طالب بحث فينظر في بحثه ، وهو باحث بحث ، فيقول له ما فائدة هذا ، وأن جاز أن يقول له ان هناك من البحوث ما هي أولى من بحثه في اكمال تصور الدنيا .

أما التكنية فهي ما يخرج عن هذا العلم البحث من تطبيق ، مما ينفع الناس في عيشهم . فهي العلم مطبقًا . ففي الملبس هي الغازلة تقف الى أختها الغازلة فأختها فأختها في مصانعها ألوفًا مؤلفة تديرها الكهرباء الجبارة التي هي أيضا من صنع التكنية وعماد قوتها . والتكنية في المسكن هي الهندسة والتصميم ، وما يتبع ذلك من حساب قوة المواد ودرجة احتمالها . وهي كذلك الحديد مبروما وغير مبروم . وهي الاسمنت صنعتها تكنية أخرى من طفل وجير .

• **جَعَلَتْ مِنَ الْأُمِّ أَغْنِيَاءَ وَجَعَلَتْ فَقْرًا .**

• **جَعَلَتْ مِنَ الْأُمِّ أَغْرَةً وَجَعَلَتْ أَزَلَةً .**

• **أَنْبَتَ فِي النَّاسِ عِلْمًا وَأَنْبَتَ جَهَنَّمَ .**

• **الْقَرْيَ جَعَلَهَا مَدِينًا ، وَالْمَدِينُ جَعَلَتْ مِنْهَا عَوَاصِمَ .**

• **أَزْمَلَتْ مِنَ الرِّفْرِ فِي بَيْتِ أَوَّلِ الرِّجَالِ مِنَ أَهْلِ**

**هَذَا الْعَصْرِ مَا يَذْكُرُهُ الْأُمَرَاءُ فِي سَوَافِ الْعُصُورِ .**

السنين . انها ولدت منذ حاول انسان تلك الازمان ان يصنع من الحجر شيئًا يقطع به او يحفر ، او يصنع عجلة يحمل عليها الأثقال فتدرج على الأرض ، وهي مع الدرج والدوران تسير .

التكنية بهذا وأمثال هذا قديمة قدم الدهر . ولكن التكنية الحديثة بدأت منذ قرنين أو ثلاثة . بدأت قليلة ، ثم كثرت ، ثم ازدادات كثرة ، ثم ازدحمت بها الدنيا ذلك الازدحام الذي نراه في القرن العشرين . والذي حفز انسان هذه العصور الحديثة الى التكنية ، وفتح أبوابها ، وسعها أمامه شيئان :

١ - ظهور العلم الحديث ، وهو لم يكد يظهر الا في القرن السادس عشر بل السابع عشر .

٢ - تغيّر مصدر القوة في صنع الأشياء ، وانجاز الأعمال . فقد كان العضل الانساني ، او العضل الحيواني ، هو مصدر القوة الأساسي الواحد . ثم جاء البخار من الفحم ، وجاءت الكهرباء ، ولحق بهما زيت الأرض ، مصادر للقوة ، فكانما أطلق الانسان بهما من قماقم ثلاثة ، ماردا فماردا فماردا ، حملوا له على ظهورهم الألف طن في ساعة ، وكان لا يقدر ظهر الانسان على غير حمل طن واحد في الساعتين والثلاث . ثم لا يلبث أن يتعب ويكل ، والمارد لا يتعب ولا يكل ، لأنه ، فحما كان أو بترولاً ، انما هو خزين السنين ، خزنته الشمس طاقة في الأرض ، كما يخزن الكنز الثمين ، ثم كشفه الانسان ، وأكثر من كشفه انه استطاع أن يستخدمه ، بالعقل ، وبالفكر ، وبالحيلة ، وبالعلم . فان كان للشمس الفضل في خزن هذه القوة الهائلة التي اعتمدت عليها تكنية هذا العصر ، فللانسان الفضل اكبر

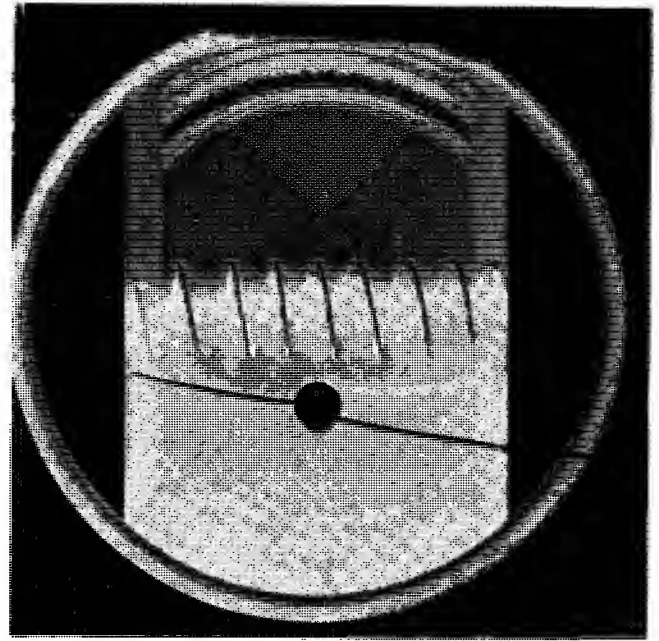
الى معناه الاصيل الذي منه نبع . وهو أشبه بمعنى « علم الحيل » الذي كان عند العرب ، وقصدوا به علم الميكانيكا .

على كل حال صار اللفظ لفظا دوليا ، تقول به كل الأمم .

وعرّبناه فصار التكنية . ولا حاجة لتضمين لوجي Logy ففي صيغة المصدر الصناعي ما يدل عليها . ولكن مركز التعريب التابع للجامعة العربية، ومحلّه الدولة المغربية ، عرب هذا اللفظ فجعله التكنية . وهو مركز للتعريب له مكان ملحوظ لجهود له بذلها مشكورة . والتقنية عليها اعتراضان . أولهما أنه لفظ بالقاف ثقیل في النطق . وثانيهما أننا ما دمنا قد رضينا بالتعريب فلماذا نبعد عن اللفظ الافرنجي وهو « كاف » خفيفة ، لا « قاف » ثقيلة .

قل لأنهم اكتشفوا في قواميس اللفة ، في مادة القاف والنون والياء ، لفظا له معنى يشابه معنى اللفظ الافرنجي .

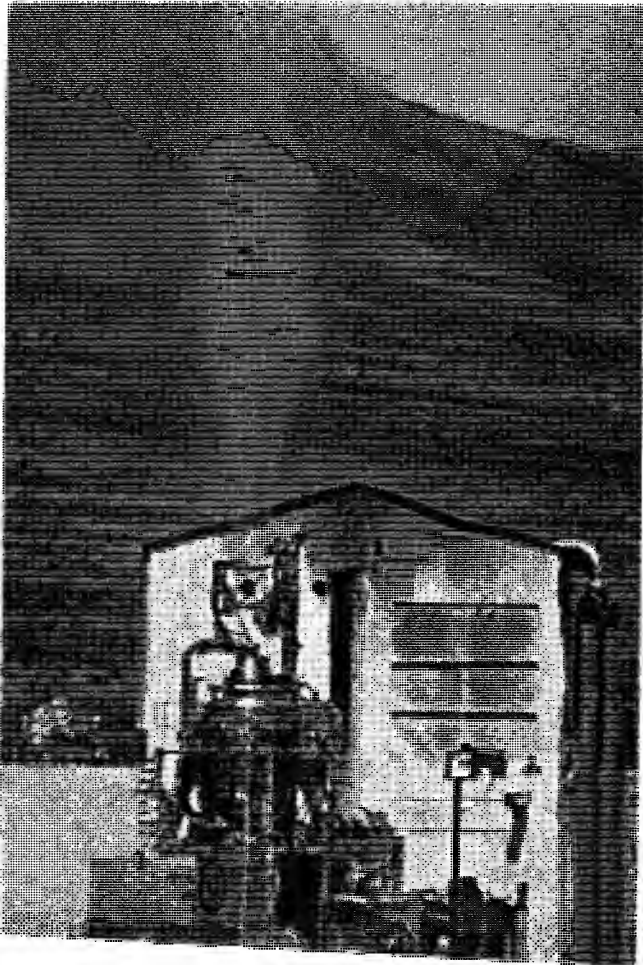
حجة تراءت لي كأحكام المحللات في الزواج . فصنت نفسي عن النزول الى هذا السبيل ، فلم أحاول أن أفتح قاموسا لأتحقق مما يقولون .

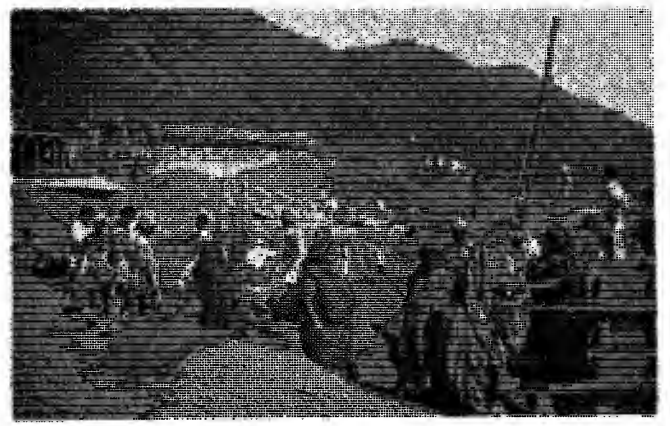


والتكنية ، ونعني بها دائما الحديثة الجديرة بهذا الاسم ، تتخذ المكنتات ، تبتدعها للوصول الى غاياتها . ان الطبيعة لم تصنع للانسان من المكن غير يديه ، وأحيانا رجليه . وهي كفت عهدا للانسان بدائيا اقتربت بساطة العيش فيه من بساطة البهائم التي يأويها . ولا نقول ذلك تحقيرا له ، ولا للبهائم ، وكيف وهي المكنتات الحيّة التي كفت الانسان كثيرا من حاجاته ، قبل أن يستبدل بها المكنتات من الفولاذ ومن سائر المعادن .

### التكنية في اللفة

والتكنية لفظ معرب عن أصل اللفظ الافرنجي الذي ابتدعه مبتدعوها . فالتكنية الحديثة غريبة لا شك فيها . ونحن عندما نقول ذلك تدع السياسة جانبا . وندع كذلك الجهالة ، وندع العصبية في اكذب وأسخف صورها . ونرتفع بكلمة الحق نقولها ، ولو بديهية ، الى مستوى الكرامة التي أرادها الله لانسان هذه الأرض . واللفظ الافرنجي هو Technology وتستطيع أن تداوره على أكثر من لغة أوروبية . وعلى عادتنا نقطع الكلمة، وهي يونانية الأصل، الى نصفين، وهما Techn و Logy . أما Logy فمعناه العلم ، او الحديث . وأما Techn فالطريقة أو نحو ذلك ، فأنا أكتب حيث لا مراجع عندي الآن . وتكون معنى الكلمة «علم الطريقة» أو علم الوسيلة ، التي يتوصل بها الانسان لبلوغ شيء . على ان اللفظ اكتسب ، معنى اصطلاحيا هو الذي سبق ان شرحناه في المقارنة بالعلم ، فلا داعي للرجوع





## والسبب ؟

انظر معي الى المجتمع . ما المجتمع ، أي مجتمع ، في أي عصر ؟ انه يتألف من فئة تزرع ، ومن فئة تصنع ، وفئة تقوم بتوزيع نتاج زراعة أو نتاج صناعة بين الناس ، ونسميهم بالتجار .

هذا هو المجتمع أصلا ، وما عداه من الفئات تبع . الموظفون عند التجار والزراع والصناع انما هم تبع . والقائمون بالمواصلات انما هم تبع . ورجال المحاكم والشرطة تبع . والطب والتعليم تبع . كل هذه خدمات استدعاها وجود الزارع والصانع والتاجر ، أولئك المتصلون بالانتاج عند مصادره الأولى .

جاءت التقنية الحديثة قفلت وسائل الانتاج رأسا على عقب . صارت الآلات وما يديرها مع قوى هائلة ، تنتج في الساعة ما كان عجز عنه الانسان أن ينتجه في اشهر حتى ولو أنه درى كيف ينتج . وكثر الانتاج وزاد وفاض .

ولكن هذا الانتاج العظيم يحتاج الى مال كثير . ومن هنا نشأت الشركات . مال زيد الى مال عمرو الى مال خالد . وتألف من الأموال رؤوس أموال كبيرة ، أنشأت المصانع العظيمة التي زادت الانتاج كثرة ووفرة .

والمصنع اليدوي الصغير الذي كان يستخدم العشرة والعشرين من العمال ، صار يستخدم الالف والالاف .

وتكتلت العمال الوفا الوفا حول المصانع ، فنشأت المدن . ومع نشأة المدن زادت أحجام كل الخدمات ، من شرطة ، من محاكم ، من طب ، من تعليم ، من مواصلات . وتفنن رجال التقنية فيما يصنعون فتنوعت المنتجات ، وتعددت أصنافا ، وتعددت درجاتها .

وحاجات لم يكن لانسان هذه الأرض علم بها ، خلقتها المدنية ، بل التقنية ، خلقا ، فصارت من الضروريات . القطار والقاطرة . السيارة . الطائرة . السفينة البخارية وغير البخارية ، التلفون . التلفزيون . وحتى الملابس وصنوفها . وحتى صنوف الطعام . انك لتدخل اليوم ما أسموه بالسوق المركزي ، فتجول بعينك في أرففه المائة ، وتنظر الى الطعام في أكياسه وعلبه وعاريا ، فتحار فيما تأخذ وماذا تدع .

كل هذه الاشياء ، وقد ذكرنا منها بعضا قليلا ، وتركنا منها الكثير الأكثر ، كلها تحتاج الى مصانع ، والمصانع تحتاج الى صناع ، والنتاج نفسه يحتاج الى تسويق ، والتسويق يحتاج الى رجال .

من أجل كل هذا كان هذا التضخم في الأعمال ، وهذا التنوع . واذن فالتكتل بين السكان .

والعاملون ، في الانتاج المباشر أو ملحقاته ، في حاجة

أبلغ من حرصنا على أن تكون كلمات نستخدمها ، حتى فيما لم يستخدمه العرب ، له أصول عربية ، أن نسلك في ذلك سبيلا نفتعل فيه الصلات افتعالا يثير الضحك والسخرية . أيجوز عندنا ، في آخر الدهر ، أن لا تصح في لغتنا كلمة الا اذا هي ولدت تحت خيمة وعلى رمال الصحراء ، وقرأنا الكريم ، في أول الدهر ، ارتضى كلمات من الفرس . ولدت على أسرة النعمة ، وحاطتها الرفاهة من كل جانب .

يذكرني هذا بالصدیق الكريم الراحل ، الأستاذ علي الجارم . كنا في مجمع اللغة العربية نبحث عن كلمة عربية لكلمة Machine فقلت نحن في القاهرة نقول مكنة ، بفتح الميم والكاف ، ونجمعها فنقول مكنا أو مكنات . وبعد نقاش ، واعتراض الأخ الجارم ، ارتضى أخيرا لفظة مكنة ، على أن تكون مكنة ، بضم الميم وتسكين الكاف ، وذلك لأن هذا اللفظ موجود في القاموس بمعنى تمكين الانسان من عمل شيء . وهذا هو المراد . قلت له : ولكن الناس تقول مكنة لا مكنة . قال نكتبها بدون شكل ، وليقرأها الناس كما يريدون . فانطلقت مني ضحكة عالية ، تبعتها منه ضحكة أعلى . كان رحمه الله لطيفا ظريفا يضحك للكنكة حتى على نفسه .

## التكنية والمجتمع

يجب أن نذكر دائما أن التكنية التي نعني هي التكنية الحديثة ، تكنية العجلات الهائلة الدوارة ، تكنية المكينات ، تكنية الفحم والزيت والكهرباء ، لا تلك التكنية القديمة التي حاول الانسان انشاءها منذ عهد آدم .

تلك التكنية التي نعني بدأت من نحو ٣ قرون ، تزيد أو تنقص ، تبعا للقدر الذي ناله الانسان منها . المجتمع الانساني قبل هذه القرون القليلة كان مفرقا في قرى . ومدن صغيرة واسأل ما كان تعداد القاهرة أو بغداد أو دمشق أو لندن أو باريس في تلك الأيام تدرك معنى ما أقول .

جاءت التكنية الحديثة ، رويدا رويدا جعلت كل صغير كبيرا ، والقرية صارت مدينة ، والمدينة صارت عاصمة كبيرة . وبدأنا نسمع بالملايين تتكتل في المساحة القليلة .

الى تعليم ، فالصناعة ترفض الجاهل . وفي حاجة الى تمريض وتصحيح ، فالصناعة ترفض المريض غير الصحيح . والذي جرى في الصناعة جرى مثله في الزراعة ، لا سيما في هذا القرن العشرين .

وخلاصة كل ذلك ارتفاع مستوى المعيشة . ارتفع عند جمهور الناس وعند السواد من الرجال والنساء . ولا اذكر ارباب القصور . وحتى القدماء من ارباب القصور لم يعرفوا فضل التكنية ، التي هي من فضل العقل الانساني ، الذي هو من فضل الله ، لم يعرفوا فضلها في عيشهم اليومي القديم ، كما عرفها الرجل من سواد الناس تختاره من هذا العصر الذي نحن فيه ، في أمم نعتها بالمتقدمة ، ولو أنا نعتناها بالتكنية المتقدمة لكنا أدق قولاً .

### التكنية لم تكن كلها خيراً

التكنية جاءت الناس بنعم لا تنكر . او الأصح ان نقول ان التكنية جاءت اصحابها بنعم لا تنكر . ثلث العالم نعم بها ، وبقي الثلثان يشقيان بفيتها ، ويحاولان اللحاق .

ومع هذا فلو أنك نظرت الى كثير من متاعب أهل الأرض الحالية ، لوجدتها ترد الى هذه التكنية . مثال ذلك مشكلة العمل والعمال .

كان مما تنبّه اليه العمال ، وازدادوا له تنبها في منتصف القرن الماضي ، زيادة الانتاج الذي هم أحدثوه ، ونصيبهم من الكسب الكائن مقارنة بالذي يكسبه أصحاب رؤوس الأموال . والناس أخذت مستويات حياتهم ترتفع ، فما بال مستويات العمال؟ ونشأت الخصومة التي لم تنته الى اليوم .

ومن هذه الخصومة ، او في ظلها ، نشأت المذاهب الاجتماعية الحديثة . وهي نشأت في منتصف القرن الماضي حيث كان العامل يكاد يعمل من مشرق الشمس الى مغربها ، ولا ينال من الأجر الا القليل . ولم يكن له من أمن الحياة شيء . ولا من رفها ، بل من المعقول من مستوياتها شيء . وكان طبيعياً أن تنشأ في ظلال هذا الاجحاف البالغ ما تنشأ من مذاهب .

واناصر الكثير من رجال الاقتصاد مطالب العمال . ناصروها بناء على أسس انسانية ، وعلى أخرى اقتصادية قالوا ان هذا الانتاج المتكاثف لا بد له في الأسواق من قوة شراء تستوعبه . وزيادة نصيب العمال من الكسب زيادة في قوة الشراء .

ومن أمثلة ما شقي به الناس من التكنية ، ما كان من الأمم التي نعمت بها من سلوكها مسالكها المعروفة الاستعمارية .

التكنية أعطت أهلها كل وسائل القمع . أعطتها من وسائل الحرب والدمار ما لم يكن يخطر ببال انسان . واجتمعت القدرة الكبيرة على الضعف الكثير ، فلم

يكن لأكثر الأمم امام الهجوم الاستعماري التكني صمود . وكان من أخلاق الانسان في تلك الأيام أن يفخر بما أكسبه اياه الاستعمار . فدولة تفخر بأنها سيدة البحار ، وتفخر بأن الشمس لا تغيب أبداً عن حيث لها على ظهر الأرض ربوض ، وأخرى تفخر بأن علمها لا بد منشور في كل الأرجاء .

ومن أمثلة ما شقي به الناس من التكنية ، ومن العلم الذي يسندها ، وسائل الدمار التي ابتدعها الانسان لأعدائه ، فاذا به يستيقظ على الحقيقة الرهيبة ، وقد أبدع الأعداء مثلاً ، انها ليست لدمار أعدائه وحدهم ، وانما هي لدماره ودمارهم جميعاً .

ونعني بذلك بالطبع ، القنبلة الذرية ، والحاملات التي تحملها أو تقذف بها الى أي مكان في الأرض .

### العلم والتكنية ، لا يوصفان بالخير أو بالشر

وتسأل العلماء عن هذا العلم ، وعن هذه التكنية ، ما خطبهما ؟ فيقولون لك ان العلم ، وان التكنية ، كلاهما ليس فيه الخير أصلاً ، وليس فيه الشر . انهما كمشط الجراح ، يستطيع أن يقتل به ، أو أن يجرح ليشفي . أو هما كالماء ، تستطيع أن تبل به الظم وتستطيع أن تسد به الأنفاس وتفرق .

أما الخير أو الشر ففي الانسان .

ويحدثونك عن الحكمة ، فيقولون انها تخلفت في الانسان ، وتقدّم عقله . ولا بد للحكمة أن تسبق حتى يتخلص الانسان من فواجع التكنية وينعم بالمكاسب وحدها .

### واسموا التكنية بالمادية عجزاً وقصر ذيل

وقوم من أهل الشرق ألفوا العيشة التي يسميها أهل الأرض بالدنيا ، أو الوضيعة ، عيشة التقشف ، ولو قد فرض عليهم غصبا . فهم لا يرون في هذه التكنية غير المادية . وقد يكونون في ذلك مثل الثعلب الذي نظر للعب ، فوجده عالياً لا ينال ، فقال ، انه الحصرم المر ، وذهب راغباً عنه ، وقد يكونون فيما يدعون زاهدين مخلصين ، يرون الانسان يخرج عند ولادته من فناء لينتهي عند موته الى فناء ، وأن العيش يقظة النائم التي لا بد أن تنتهي وانها يقظة العمر ، والعمر قصير ، فما بال الانسان يهتم كل هذا الهم بحياة أول أوصافها القصر . أمثال هؤلاء يرون في العيش رأي المعري ، أو رأي عمر الخيام . وأنا كثيراً ما تمر بي ساعات أرى الحق في هذا أبلج واضحاً . ثم لا البث ان أقول : هذا الحق يحتاج الى صمود فوق ما تستطيعه قدرة انسان يعيش فوق هذه الأرض . وارتضاه المعري ، وقدر عليه ، لانه أولاً : كان صاحب المحبين ، وليس الناس كذلك . ولأنه ثانياً كان ذلك الرجل الذي قال : هذا جناه أبي عليّ وما جنيت على أحد .



# البازوكة

لا ترتد الأنبوبة الى الوراء عند الانطلاق ، كما ترتد البنادق والمدافع .

ولكن كان للبازوكة عند انطلاقها ، بسبب ذلك ، عصفة سوداء من دخان تخرج منها من وراء ، تجعل اطلاقها لا يكون الا في مكان طلق . انه لا يكون الا في العراء . والجندي يحمل البازوكة على كتفه . ورجل يشحنها بالذخيرة . ورجل يطلقها . ووزن البازوكة ١٤١/٢ رطلا .

ومع تقدم الحرب العالمية الثانية كانت الولايات المتحدة تقوم بتحسين تصميم البازوكة الاولى فأدخلت عليها اصلاحات تجعل منها أداة ضد دبابات الالمان الثقيلة أقوى . ومن ذلك انها صارت تصنع من الالمنيوم بدلا من الفولاذ . وصارت الأنبوبة مقطعتين لا قطعة واحدة ، تركب احدهما الاخرى لتكونا قطعة واحدة عند الحاجة ، ليسهل حملها في الأدغال . وازداد قطرهما فكان ٣ر٥ بوصة . ووزنها ١٥ رطلا .

أما صاروخها المضاد للدبابات فطولها ٢٣١/٢ بوصة ، ووزنه ٩ أرطال ، ومدى قذفه ٤٠٠ ياردة .

وعيب البازوكة قصر مداها . وعيبها كذلك عدم الدقة في تحريرها أو تصويبها . ومع هذا ، فقد أبلى بها الأمريكان بلاء حسنا ، عندما نزلوا في شمال افريقيا في الحرب العالمية الثانية ، وبالبازوكة المحسنة في الحرب الكورية (١٩٥٠ - ١٩٥٣) . وتزيد الدبابات تصفيحا ، وتزيد البازوكة تحسينا ، وتصطرع العقول ، وتبترى التكنيات ، ومن لا تكنية له يقتله الرصاص وتدهسه الدبابات .

ذكرت البازوكة لجندي حَضَرَ الحرب العالمية الثانية ، ذكر بها على الفور الدبابات ، وذكر الولايات المتحدة مبدعة هذا السلاح الجديد .

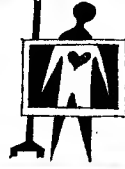
ذلك أن من مصاعب تلك الحرب كانت الدبابات ، يلقاها الجند المشاة ، فلا يجدون ما يدفعون به عن أنفسهم ضدها . وكان من أنجح ما فكر فيه الحلفاء ، ما اهتدت اليه الولايات المتحدة من ذلك السلاح الذي عرف باسم البازوكة ، وسموه البازوكة ، لأنه شابه قرنا كان يحمله ممثلهم الهزلي بوب برنز Bob Burnos وسماه بازوكة . والبازوكة عبارة عن أنبوبة من الفولاذ ، طولها نحو ٥ أقدام ، وقطرها ٢ر٣٦ بوصة ، ناعمة الباطن ، مفتوحة من طرفيها ، ولها يد تمسك يد الإنسان بها ، وبها شبه مقعد تقعد به على كتف الجندي ، فهو يحملها على كتفه عند الإطلاق . وبها الزناد ، وكل ما تحتاجه البندقية من التحريك والإطلاق .

أما الذي تطلقه فصاروخ يحمل رأسا به ذخيرة من نوع جديد ، ينفذ في صفيح الدبابة عندما يصل اليها . رأس به الذخيرة « مشكلة » تشكيلا يجعلها عندما تنفجر ترتش على الهدف ارتشاشا وهي في درجة من الحرارة عالية ، وفي سرعة فائقة . أما الذخيرة فمن المفرقع القوي ، البنتوليت Pentolite

وصاروخ البازوكة طوله ١٩ بوصة ، ويزن ٣١/٢ رطل ، وبه نصف رطل من البنتوليت ، وهو يخترق من الطبقة المصفح نحو ٥ بوصات إذا أطلق وهو على بعد ٣٠٠ ياردة من الدبابة .

أما أن الأنبوبة لها فتحتان ، فقد جعلها انفتاحهما أن





## المِـيرَاج وَالْفَانْتوم

نحو ٢ مليون قدم مربع . وبها من العمال ٨٥٥٠ عاملا ،  
عدا ٣٠٠٠٠ عامل بمراكز أخرى في فرنسا يبلغ عددها  
١٥٠٠ يقومون بعمل أجزاء وأشياء للشركة الأم .

ومن أشهر ما اشتهرت به هذه الشركة من انتاج ،  
الطائرة الحربية المقاتلة الميراج رقم ٣ Mirage III والميراج  
رقم ٥ Mirage 5 والميراج هو اللفظ الفرنسي للفظ  
العربي السراب .

### الميراج رقم ٣

والميراج رقم ٣ صُمِّمَ أول ما صُمِّمَ لتكون  
طائرة معترضة Interceptor ، تصعد في الهواء لتعترض  
اية طائرة مجهولة الهوية ، صديقة أو معادية ، وتصنع ما  
وجب نحوها ، وتقوم بذلك معونة للدفاع الأرضي . وهي  
صُمِّمَت بحيث لا تحتاج عند صعودها الى الهواء الا الى  
مَدْرَجٍ قصير من الأرض تدرج عليه قبل أن ترتفع .  
وبحيث تصل سرعتها الى ضعف سرعة الصوت . وصُمِّمَت  
فوق ذلك لتحتمل صنوف الأجواء جميعا .

وهذه الطائرة اختبرت أول مرة في ١٧ نوفمبر  
١٩٥٦ . واطيرت في ٣٠ يناير عام ١٩٥٧ ، ومُحَرَّكها  
نَفَّاثُ تَرْبِيزِنِي Turbojet ، فزادت سرعتها عند ذلك على  
١٥٠ من سرعة الصوت ، وذلك في الطيران الأفقي ، وعلى

السائل قال ما الميراج التي صنعتها  
فرنسا لاسرائيل ثم منعها عنها فكان  
لهذا المنع الصدى العالمي الكبير ؟

وسألنا سائل آخر قال ما الفانتوم التي تمتد  
الولايات المتحدة بها اسرائيل فيضج لذلك العالم العربي  
ضجة غير يسيرة ؟

وآخرون سألوا مثل ما سأل هؤلاء ، وأشباهها لما  
سألوا .

وقلنا لا علم لنا .

قالوا استخبروا .

واستخبرنا ، والى أوثق المراجع وأحدثها رجعنا .  
فكانت هذه الكلمات العشر ، استخلصناها من كلمات

الف ! .

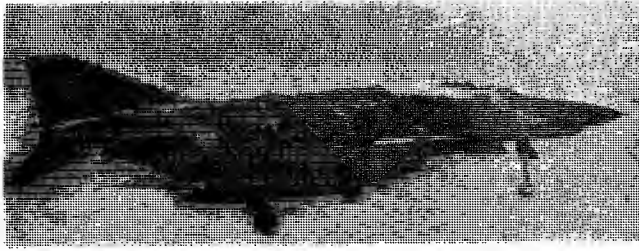
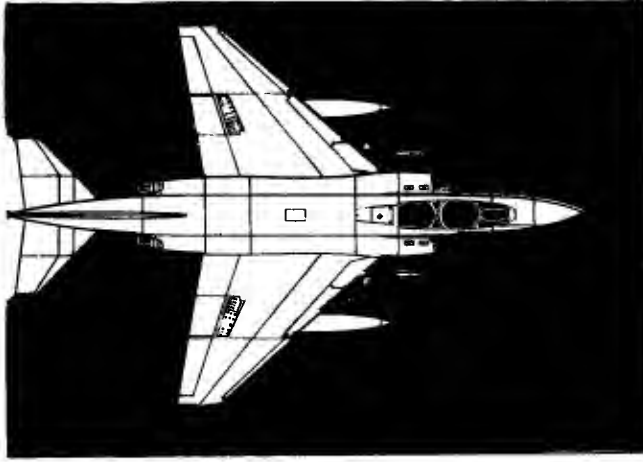
### طائرة الميراج

هي الطائرة التي تصنعها فرنسا .

وتصنعها شركة Dassault الفرنسية ، ومؤسسها  
Marcel Dassault . وهذه الشركة تختص في صناعة  
الطائرات الحربية والمدنية ، في انشائها ونتاجها ، وفي  
القذائف الموجهة وما اليها .

وللشركة بفرنسا عشرة مصانع تحتل مساحة مقدارها





الطائرة الأمريكية الفانتوم

ارتفاع ١١٠٠٠ متر . وبعد ذلك اضافوا الى محركها النفث التريبيني محركا صاروخيا فبلغت سرعتها ١٨٩ من سرعة الصوت . والمعروف بالطبع ان السرعة تتوقف على علو الطيران وعلى اتجاهه .

ثم استنسخوا من هذه النسخ الاولى من الميراج ٣ نسخا أخرى ، فمنها ما صمم ليحمل رجلين مكان رجل واحد ، ومنها ما صمم ليكون طائرة مقاتلة متقنبلة معا ، طويلة المدى .

واضيف الى اسم كل نسخة من هذه الطائرات حرف او أكثر يدل على النسخة الجديدة ، فكان هناك الميراج III-B ، والميراج III-BZ ، والميراج III-E . وليس الرقم III الا رقم ٣ بالترقيم الروماني الذي لا يزال يوجد على بعض أوجه الساعات التي يحملها الناس في جيوبهم .

ثم الميراج رقم ٥ ، وهي ليست الا نسخة مشتقة من الميراج رقم III-E ونفردتها بالذكر لأنها من أواخر هذه النسخ ، ولأنها النسخة التي اشترتها اسرائيل من فرنسا ، ثم منعت فرنسا تصديرها اليها .

وانتجت الشركة من هذه الطائرة ، طائرة الميراج ٣ Mirage III ، من كل نسخها ، الى ٣٠ مارس عام ١٩٦٨ ، ٦٠٠ طائرة ، من ١٠٠٠ طائرة مطلوبة منها . ويتضمن هذا العدد الذي تم صنعه الطائرات التي تم صنعها خارج فرنسا باذن من الشركة .

### الميراج رقم III - E

وهي نسخة طائرة الميراج التي اشتقت منها الميراج رقم ٥ التي اشترتها اسرائيل من فرنسا ، ثم رفضت فرنسا تسليمها اياها حرصا على السلام في الشرق الأوسط .

وهي طائرة مشتقة بدورها من ميراج ٣ Mirage III ولذلك احتفظت بالرقم III ضمن اسمها . وهي طائرة مقتحمة Intruder .

وهذه أهم أوصافها مما يهم القارئ الاطلاع عليه ، وهي تنطبق تقريبا على سائر النسخ التي هي أساسها ، فهي أشباه .

### أوصاف الميراج رقم III - E

انها طائرة ذات مقعد واحد . وبها مظلة تساعد كوابحها على التوقف عند الهبوط على الأرض .

وهي ذات محرك واحد نفث تريبيني Turbojet يساعده اختيارا محرك صاروخي .

ويبلغ ما تحمل من وقود في داخلها ٧٣٣ جالونا ( ٣٣٣٠ لترا ) اذا خلت من المحرك الصاروخي . فاذا ركب فيها هذا المحرك الصاروخي الاضافي وجب زيادة الوقود بمقدارين أقصى مقدار للواحد منهما ٣٧٤ جالونا

يوضعان في خزانات تحت الجناحين .

وللطيار مقعد يقذف به من الطائرة عند الخطر .

وبالطائرة جهازان لتكييف الجو ، أحدهما للطيار في حظيرته ، والثاني للأجهزة الالكترونية التي بالطائرة .

وبالطائرة كل ما تحتاجه من أجهزة كهربائية وأخرى

الالكترونية ، ومنها الرادار ، وكذلك الحاسبات الالكترونية

Computers ، فكل هذه الأدوات هي عين الطيار واذنه ،

عن طريقها يرى ، وعن طريقها يسمع ، وبها يتوجه ،

وبتوجيهها ينطلق ما ينطلق من سلاح .

### سلاح الميراج رقم III-E

وسلاح الطائرة العادي ، وهي تعمل طائرة معترضة ،

يتألف من قذيفة من الهواء الى الهواء توضع تحت جسم

الطائرة ، وبها موضعان للدفعين من قطر ٣٠ ملليمتر في

جسم الطائرة ايضا ، ومع كل ١٢٥ طلقة . وفي الجانبين

قذيفتان يطلقان جانبا من الهواء الى الهواء .

اما عندما تستخدم الطائرة للهجوم الأرضي فيتألف

سلاحها عادة من المدفعين السابقين المذكورين ، ومعهما

قنبلتان كل منهما ١٠٠٠ رطل ، أو قذيفة من الهواء الى

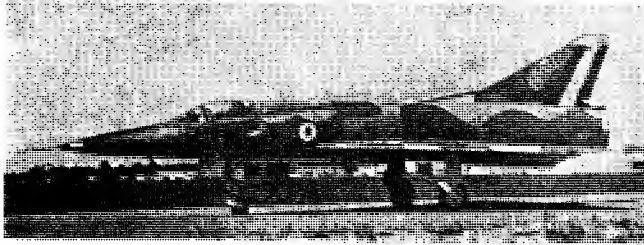
الهواء تحمل تحت جسم الطائرة ، وقنابل من وزن ألف

رطل تحمل تحت الأجنحة . أو تحمل الطائرة تحت

الأجنحة عوضا عن ذلك خزينا يتألف من مائة قرنة تحمل

الواحدة منها ١٨ صاروخا ، و٥٥ جالونا ( ٢٥٠ لترا ) من

الوقود .



طائرة ميراج الفرنسية

وكانت الشركة بدأت بارسالها الى اسرائيل في اوائل عام ١٩٦٣ . ونلاحظ أن رموز الطائرات التي طلبتها اسرائيل من فرنسا ضمنيتها الحرف J . ولعله الحرف الأول من اسم Jerusalem أي اورشليم أي القدس .

### طائرة الفانتوم

وهي الطائرة التي تمهدت الولايات المتحدة ببيع ٥٠ طائرة بل أكثر منها الى اسرائيل ، وذلك قبيل ترك رئيس الولايات ، الرئيس جونسون ، رئاسة الولايات بمدة قصيرة . واسمها بالانجليزية Phantom II واللفظ معناه الشبح ، ويرمز لهذه الطائرة خاصة بـ F4 ، وهي عبارة عن مقاتلة ذات محركين ومقعدين ، وتصنعها الآن شركة Mc Donnell Company بمدينة St. Louis بالولايات المتحدة ، وتصنعها للبحرية الأمريكية ولسلاح الطيران الأمريكي ولشاة البحرية الأمريكية ، وكذلك لسلاح الطيران الملكي والبحرية الملكية البريطانية ، ولسلاح الطيران الإيراني الإمبراطوري . وهذه المعلومات موثوق بها حتى آخر مارس عام ١٩٦٨ .

### أوصاف الفانتوم

لهذه الطائرة صيغ عديدة ، أو أن شئت فنسخ ، وفقا لاختلاف الأغراض المرسومة لها . ولكن يمكن أن توصف الفانتوم Phantom II عامة بما يلي ، وسوف تقتصر على ما هو قريب لفهم القارئ غير المختص .

ومما يذكر لطائرة الفانتوم هذه ، أنها ضربت أرقاماً قياسية في كثير من التجارب منذ ديسمبر عام ١٩٥٩ . ففي السرعة بلغت ١٦٠٦٤٨ ميلاً في الساعة ( ٢٥٨٥ كيلومتراً ) أي أكثر من ضعف سرعة الصوت . وفي الارتفاع بلغت ٩٨٥٥٦ قدماً ( ٣٠٠٤٠ متراً ) .

وفي سرعة الارتفاع ، ارتفعت الى ٣٠٠٠ متر ( ٩٨٤٠ قدماً ) في ٣٤ر٥٠ ثانية ، وإلى ٣٠٠٠٠ متر ( ٩٨٤٠٠ قدماً ) في ٦ دقائق و١١ر٤٣ ثانية .

وطائرة الفانتوم هذه ذات محركين ، وذات مقعدين كما ذكرنا ، وعند الخطر المحقق يقذف الطيار بمقعده خارج الطائرة ويهبط بالمظلة .

ومحركها نفاثان تربينيان Turbojet . والوقود في الأجنحة ، غير ستة خزانات للوقود أخرى في جسم الطائرة ، وتتسع لألفي جالون من الوقود ( ٧٥٦٩ لتراً ) .

وذلك غير احتياطي متخذ لوقود مقداره ٦٠٠ جالون

### III-E سرعة الميراج رقم

واقصى سرعة للطائرة ، وهي على ارتفاع ٣٦٠٠٠ قدم ( ١١٠٠٠ متر ) تبلغ في الساعة ١٤٣٠ ميلاً ( ٢٣٠٠ كيلو متر ) . وهي تساوي ٢ر١٥ من سرعة الصوت . واقصى سرعة وهي في الارتفاع المنخفض تبلغ في الساعة ٩٢٥ ميلاً ( ١٤٩٠ كيلو متراً ) . وسرعتها وهي مشتبكة في الارتفاعات العالية تبلغ ١ر٨ من سرعة الصوت . وهي تصعد الى ٣٦٠٠٠ قدم ( ١١٠٠٠ متر ) ، وعلى جانبيها حمولتان ، وسرعتها ١ر٨ من سرعة الصوت ، وذلك في ٦ دقائق وثلاثين ثانية .

### III-E مجال طيران الميراج رقم

ومجال طيرانها ، اذا استخدمت لهجوم في مستوى قرب سطح الأرض ، له قطر دائرة أقصاه ٥٦٠ ميلاً ( ٩٠٠ كيلو متر ) . أما في الاشتباك وهي تسير بسرعة ٩٠٠ من سرعة الصوت على ارتفاع ٣٦٠٠٠ قدم ( ١١٠٠٠ متر ) ، فنصف قطر مجالها في الهواء يبلغ أقصاه ٧٤٥ ميلاً ( ١٢٠٠ كيلومتر ) .

### طائرة الميراج رقم (٥)

إنها طائرة الميراج رقم ٥ Mirage 5 .

وهي مشتقة كما قلنا من الميراج رقم III-E التي فرغنا على التوّ من وصفها ، ولكنها تزيد عليها ، بما تحمله زيادة من وقود ، وهي أوسع منها حملاً للمؤونة ، فهي عندما تقوم بدور طائرة للهجوم على العدو في الأرض تستطيع أن تحمل ٤٠٠٠ كيلو جرام من السلاح وحمل ١٠٠٠ لتر من الوقود ( ٢٢٠ جالوناً ) في مواضع سبعة من جسمها وأجنحتها .

والميراج رقم ٥ يمكن استخدامها أيضاً طائرة معترضة ، وعندها يراعى هذا الأمر في نوع السلاح الذي تحمله ، وفي الوقود الذي ترتفع به .

والميراج رقم ٥ انتجت أول مرة وعرضت في معرض باريس للطيران في عام ١٩٦٧ .

وبلغ أول طلب لشرائها ستين طائرة أكثرها لاسرائيل . وهذه الستون تضمنت طائرتين بهما مقعدان لرجلين .

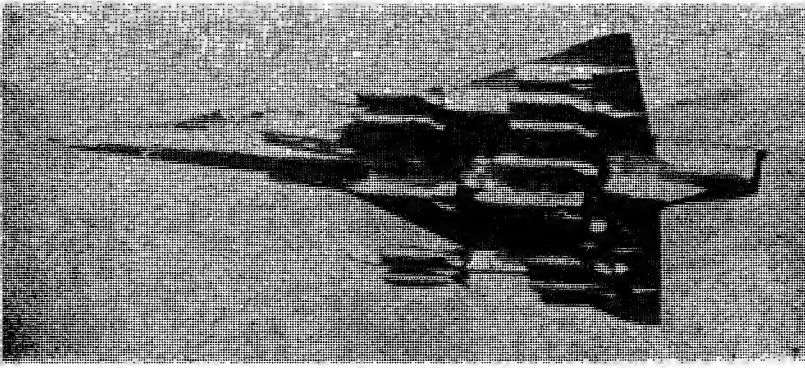
والنسخة المطلوبة لاسرائيل سميت Mirage 5 J .

وفي فبراير ١٩٦٨ جاء الى الشركة طلب يطلب ٨٨ طائرة منها سلاح الطيران البلجيكي ، واحتمال زيادة هذا الطلب بنحو ٦٨ طائرة أخرى . ويتألف هذا الطلب البلجيكي من ٣ نسخ من ميراج ٥ .

### الطائرات الميراج التي عند اسرائيل

كان عند اسرائيل قبل حرب يونيو عام ١٩٦٧ ٧٢

طائرة ميراج ٣ ، من النسخة التي رمزها III-C J ،



طائرة الميراج رقم ٣ ، وهي محملة بالسلاح

على كل حال هذه معان يجب أن لا تغيب عن فكر الرجل العربي الحذر المتزن ، وأخصها علم المسافات الواقعة بيننا وبين الأعداء ، من أي جانب كان الاعتداء . كل شيء ممكن . دلت على ذلك حوادث اللامبالاة القريبة التي قام بها العدو ، واليقظة واجبة . ووضع العصابات على عيون العرب حتى لا يروا ، سياسة ظهر فشلها الذريع . أن البعض يخشى أن الكشف عن الحقائق يضعف المقاومة ، ونحن نرى أنه يذكىها ، لا سيما عند الشباب العربي المثقف .

وعلى هذا ، نذكر فيما يلي ما بيننا وبين الأعداء من مسافات تقطعها الطائرات ، طياراننا أو طياراتهم . وقد ذكرنا عن وصف طائرة الميراج ، وطائرة الفانتوم ، مدى المجال الذي فيه يعملان . الأولى نصف قطر مجالها في الجو أقصاه ٥٦٠ ميلا أو ٧٤٥ ميلا حسب الظروف ، ونصف قطر مجال الثانية فوق ٩٠٠ ميل ، كما سبق أن ذكرنا .

#### المسافات عبر الهواء ، كما يقطعها الطير

من القدس الى كل من :

القاهرة	٢٦٧ ميلا .
الاسكندرية	٣١٦ ميلا .
اسوان	٥٥٣ ميلا .
بغداد	٥٥٣ ميلا .
البصرة	٧٥٠ ميلا .
الكويت العاصمة	٧٩٠ ميلا .
مكة	٧٩٠ ميلا .

#### الميراج ف ١

على ان الحكومة الفرنسية اتمت أو كادت تتم صناعة الطائرة Mirage F 1 وهي للاعتراض وللهجوم الأرضي ، وأقصى مداها Maximum Range اذا هي حملت أقصى حمولتها من الوقود يبلغ ٢٠٥٠ ميلا (٣٣٠٠ كيلومتر) ، وأقصى سرعة لها تزيد على ٢٢٠ من سرعة الصوت . والارتفاع الذي تبلغه في عملها ٦٥٦٠٠ قدم (٢٠٠٠٠ متر).

( ٢٢٧٠ لترا ) يوضع في خزانات خارجية تحت جسم الطائرة ، ولقناريين كل منهما ٣٧٠ جالونا ( ١٤٠٠ لتر ) توضع تحت الأجنحة .

#### سلاح الفانتوم

أما السلاح ، فتستطيع الطائرة أن تحمل ما حمولته نحو ١٦٠٠٠ رطل ( ٧٢٥٠ كيلو جرام ) من الذخيرة النووية أو العادية ، وسواء من القنابل أو القذائف ، وهي تحمل في خمسة مواضع تحت جسم الطائرة وتحت الأجنحة . ولنضرب مثلا بحمولة تتألف من ١٨ قنبلة وزن الواحدة ٧٥٠ رطلا ، وخمسين لغمنا وزن الواحد ٦٨٠ رطلا ، و ١١ قنبلة وزن الواحدة ١٠٠٠ رطل ، و ٧ قنابل للدخان ، و ١٥٠ جالونا من النابالم في قنابله ، و ٤ قذائف توجه من الهواء الى الأرض ، و ١٥ حزمة من الصواريخ توجه من الهواء الى الأرض .

#### مجال طيران الفانتوم

وأكثر سرعة للطائرة وهي تطير أفقيا وبأحمالها الخارجية تبلغ أكثر من ضعف سرعة الصوت . ومجال قتالها اذا استخدمت كطائرة معترضة ، مجال نصف قطره ٩٠٠ ميل اي ( ١٤٥٠ كيلو متر ) . ومجالها اذا استخدمت لهجوم على أرض ، مجال نصف قطره ١٠٠٠ ميل ( ١٦٠٠ كيلو متر ) .

#### المدى الذي تبلغه

#### طائرة الميراج وطائرة الفانتوم من الأهداف العربية

سؤال سنلناه كثيرا ، وتجنبناه كثيرا . لأن جوابه ليس بالجواب الواضح الحاسم . وذلك لأنه يتوقف على المكان الذي ينطلق منه العدو . فالعدو قد ينطلق من تل ابيب ، أو من صحراء النقب ، أو من صحراء سيناء كما ظننا أنه فعل عندما ضرب نجع حمادي على النيل في مصر . فنجع حمادي البعيدة عن تل ابيب ، قريبة من اطراف سيناء . ان الطائرة تقطع من اطراف سيناء الى نجع حمادي ثلث المسافة فقط .

كذلك يفرض السائل في سؤاله أن الجو خلو من الدفاع العربي ، وهذا ان جاز في بعض المناطق ، فهو غير جائز في المناطق العربية ذات الأهداف ، فالمفروض بالطبع أن الدفاع العربي عند تلك الأهداف ثقيل منيع .

والسؤال يمكن قلبه ، فكما يسأل السائل كم تقطع الطائرة الاسرائيلية من مسافة الى الأهداف العربية ، يمكن أن يكون السؤال ، كم تقطع الطائرات العربية لتتال الأهداف الاسرائيلية . ذلك ان وقعت حرب ، وأخفقت محاولات السلام القائمة .

# الصواريخ

## سلاح القرن العشرين

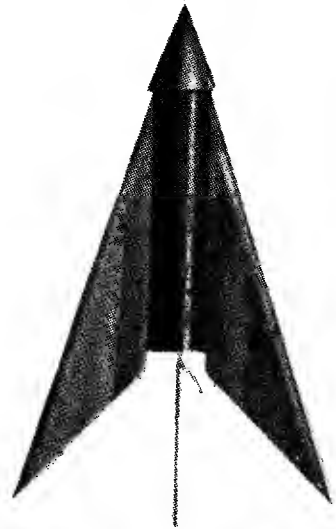
وذكرنا مع البنادق المدافع .  
وما المدفع الا انبوبة تدخل اليها قذيفة ، رأسها قنبلة  
نرسلها لتنفجر في الأعداء ، وجسمها شحنة نفجرها داخل  
المدفع عند إطلاقه ، طبعاً لا نقصد بها الأعداء ، ولكن نقصد  
بها أن تحمل هذا الرأس ، هذه القنبلة ، بعيداً إلى  
الأعداء . انها القوة الدافعة Propellant . اننا عندما نطلق  
المدفع ، انما نطلقها هي ، فتنحول إلى غاز كثير ، تضيق به  
انبوبة المدفع ، فيدفع القنبلة خارج هذه الأنبوبة بسرعة  
في الهواء ، إلى العدو . ومن أجل هذا الدفع سُمي المدفع  
مدفعاً . انه آلة الدفع .  
وكبرنا ، وجاءت الطائرات ، فحملت القنابل إلى  
الأعداء حملاً . نسقطها عليهم من الجو اسقاطاً ، وتعفي  
المدافع من ذلك .  
وزدنا أعماراً ، فدخلنا عصر الصواريخ . عصرها  
الحديث . فالصواريخ قديمة قديمة .

### الصواريخ قديمة الأعمار

ان الصواريخ ، اول ما ظهرت في بلاد الصين . بذلك  
يحدثنا المؤرخون من رجال الغرب . وهي انتقلت من بعد  
ذلك إلى العرب . ومن العرب انتقلت إلى أوروبا .  
وأغلب الظن أن هذه الصواريخ الصينية الأولى لم  
تكن صواريخ بالمعنى الدقيق . فلعلها كانت سهاماً بها

صفاراً ، اذا ذكرنا الحرب ، ذكرنا معها البنادق  
يحملها الجند ، يطلقونها بالرصاص ، فتصيب  
أجسام الجند الآخرين ، أو لا تصيبهم .

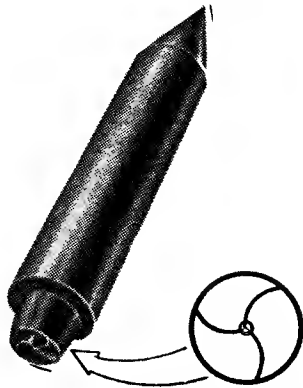
لكن



صاروخ قديم ، حشوه من البارود ، ورأسه  
مدبب ، يعمل في الهدف ان يكن انساناً  
عمل السهم الجارح . وبه زعانف تعمل  
على توجيهه بان تثبته في الاتجاه الذي  
ينطلق اول مرة فيه .

- الفرق بين الصاروخ والمدفع
- بالون الأطفال يفسر عمل الصاروخ
- محرك الصاروخ خزانات الوقود
- وفود الصاروخ وصلب
- رأس الصاروخ المتفجر تقليدي وذري
- أجهزة توجيه الصاروخ
- قذائف تغبر ما بين القارات
- قذائف قاربية تخرج من بطن البحار
- الصواريخ تحمل محل المدفعية
- عصرنا عصر الصواريخ، والالكترونيات والآلات الحاسبة ، معا .
- قذائف صاروخية ضد الطائرات العالية
- قذائف صاروخية ضد الطائرات المنخفضة .
- القنابل الطائرة بداهاها الألمان
- البحرية المصرية تفرق المدمرة الاسبانية آلات
- قذائف موجهة ، أسلحة الدبابات .

صفائح كالزعانف تثبتتها في مسارها . وآخرون جعلوا في فوهة الصاروخ من أسفل شبه عجلة ، انصاف أقطارها صفحات مائلة ، تخرج الغازات من الصاروخ فتديرها هي



صاروخ قديم ، كالسابق تماما ، وانما توجيهه يكون بان الفوهة التي في مؤخرته ، التي يخرج منها الغاز ، بها ريش ثلاث مائلة كما في المراوح والطربينات ، فاذا خرج غاز الصاروخ مندفعاً ، أدار الريش ، ودار معها الصاروخ على محوره ، وهذا الدوران يثبت اتجاهه عند انطلاقه .

رؤوس ملتهبة تطلق بواسطة الأقواس في الأعداء ، شأن كل سهام .

ويذكر الذاكرون واقعة كان لهذه السهام فيها اثر بالغ بمدينة تسوتنج بالصين ، وذلك في عام ٩٩٤ ميلادية .

على أن القرن الثالث عشر لم يأت حتى كانت الصواريخ ، بمعناها المعروف ، شائعة فيه .

والذين يصفونها يقولون انها كانت أنابيب خشوها مسحوق البارود الأسود ( خليط من النترات ومسحوق الفحم النباتي والكبريت ) ، تربط الى السهام ، وفتحاتها في اتجاه هو عكس اتجاه السهام ، ثم يشعل المسحوق فتخرج منه الغازات التي تدفع بالسهم الناحية الأخرى ناحية الأعداء . فرأس السهم وحده هو كان الرأس الجارح أو القاتل ، لا سيما اذا هم دهنوه بدهان سام مما عرفوا من ذلك عند ذلك .

وتقدم الزمن فاستبدل السهم بأن كان للأنبوبة التي خشوها بالبارود الأسود سن حادة ، تصل الى الرجل من الرجال الأعداء ، فتدخل في جسمه وتخرج وتمزق .

وعانت كل هذه الصواريخ من صعوبة تصويبها الى حيث يراد لها أن تذهب .

وفي سبيل احكام تصويبها صنعوا لهذه الصواريخ

أكسجينه : بتروول مثلاً ( كيروسين ) ، سائل ، ومعه أكسجينه ، وهو سائل أيضا . كلٌّ في خزانة ، ويلتقي الاثنان في أنبوبة أشبه شيء بأنبوبة المدفع ، هي خزانة الاحتراق . وتحترق المقادير الكبيرة منهما في وقت قصير ، ويتولد عن هذا الاحتراق مقادير من الغازات عظيمة تماما كما يحدث في المدفع . وتريد هذه الغازات تحت ضغطها الهائل أن تخرج من الأنبوبة ، أنبوبة الاحتراق ، أو خزانة الاحتراق ، فلا تجد الا مخرجا لها ضيقا تخرج منه . والصاروخ يسدّد بحيث تخرج هذه الغازات ، لا في اتجاه الأعداء ، ولكن عكس اتجاههم تماما . ويكون لخروج هذه الغازات من هذا المخرج الضيق ، بسرعة هائلة ، رد فعل في الصاروخ . رد فعل يدفع بكل هذا الصاروخ في ناحية هي عكس الناحية التي خرج واتجه إليها الغاز . والغاز بخروجه هكذا ، رفس الصاروخ بما حمل فصار من الناحية الأخرى ، الى الأعداء . ويظل هذا الرفس دائما ، والدفع قائما ، ما خرج من خزانة الاحتراق غازات .

### الفرق بين المدفع والصاروخ

ان المدفع ، يدفع قنبلته بعيدا ، بواسطة غازاته . ولكن هذا الدفع ينتهي بمجرد خروج القنبلة من أنبوبة المدفع . وتبقى أنبوبة المدفع الفليضة الثقيلة حيث هي في مكانها من الأرض تنتظر قذيفة أخرى تنطلق منها . أما الصاروخ ، فالدفع فيه قائم وهو طائر . لأن غازاته الخارجة من خزانة الاحتراق تظل تدفعه في عكس اتجاهها .

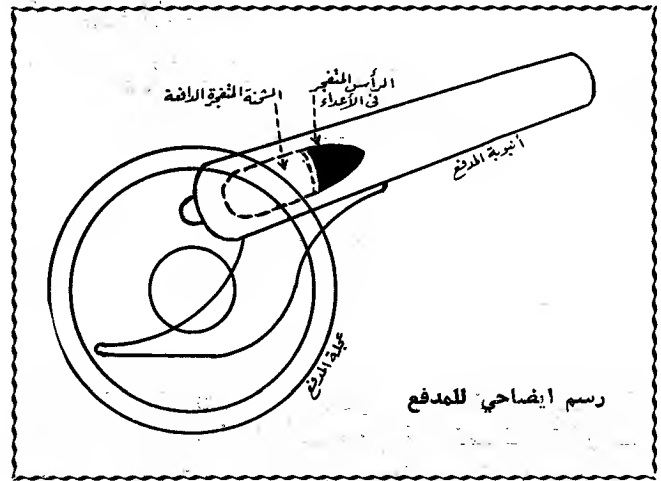
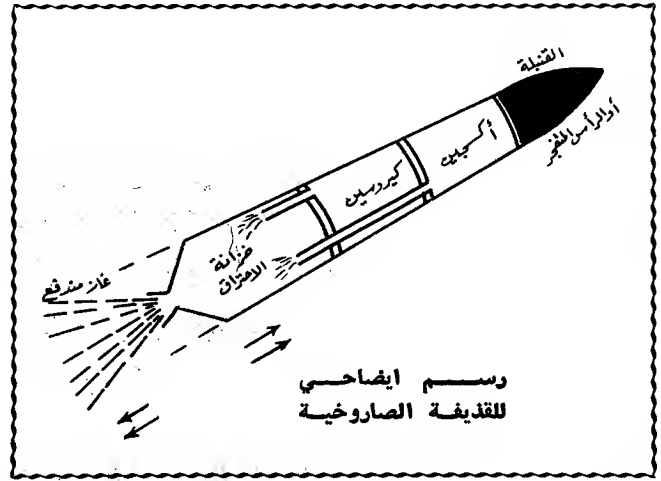
كاد الصاروخ أن يكون مدفعا طائرا ، يطير بقنبلة ، وقوة دافعة ، الى حين . والمدفع قذيفته ابطأ من قذيفة الصاروخ . ان الصاروخ أسرع بنحو عشر مرات .

### بالون الأطفال يعمل عمل الصاروخ دافعا ، رافعا

هذا بالون من مادة مطاطية ، مملوء بالهواء ، لهذا انتفخ لما نفخناه بالهواء . جدرانه من الداخل واقعة تحت ضغط هذا الهواء ، وهو ضغط متساو في كل ناحية ما دام الصبي قد أمسك بيده فوهته يمنع هواءه أن يخرج منه .

ثم هب أن الصبي أرخى أصابعه ، فأذن للهواء بالخروج . فماذا يحدث ؟

عندئذ تختلف الضغوط الواقعة على جدار البالون الداخلي . تبقى منها التي تدفع البالون الى أعلى والتي تدفعه الى الجوانب ( وهذه الأخيرة متعادلة ينفي بعضها



والصاروخ بسرعة ، يكون من نتيجهتها تثبيت الصاروخ في مساره .

على أننا لا نريد أن نواصل التاريخ الى أكثر من هذا ، فقد أخذت الصواريخ تتقدم بعد ذلك بفعل رجال كثيرين من شتى الأمم ، حتى اذا جاء القرن العشرون وتلثت ، وصلت فيه ألمانيا الى مركز الصدارة في شئون الصواريخ ، وذلك في الثلاثينيات والأربعينيات من هذا القرن . وكان من اثر ذلك في الحرب العالمية الثانية ( ١٩٣٩ - ١٩٤٥ ) ما كان .

### الصاروخ

والصاروخ يتألف ، كقذيفة المدفع ، من شحنة دافعة ، ومن رأس متفجر يرسل ليتفجر في الأعداء . والشحنة الدافعة هي التي تحمل هذا الرأس المتفجر الى الأعداء ، سواء كان هذا الرأس قنبلة من المتفجرات التقليدية العادية ، أو كان قنبلة ذرية أو ادروجينية .

غير أن هذه الشحنة الدافعة تصاحب الرأس المتفجر حينما في مسيرته الى الأعداء .

وهذه الشحنة الدافعة وقود يحترق ، ومعه

بعضاً) . أما التي تدفعه الى أسفل فلا يكون لها وجود .  
واذن يبقى من هذه الضغوط ضغط واحد فعال  
هو الذي يعمل في جدار البالون الى أعلى ، فهو اذن يدفع  
البالون الى أعلى .

والنتيجة من خروج الهواء ( الغاز ) مندفعاً الى  
أسفل ، هي تحرك البالون مندفعاً الى أعلى ( في اتجاه ضد  
اتجاه الغاز ) .

وهذا هو عمل الصاروخ تماماً : يخرج منه غاز  
الاحتراق مندفعاً في اتجاه ، ليحركه هو في عكس ذلك  
الاتجاه .

### الصاروخ

#### بعيد المدى

بعد هذه المقدمة التي تعطي فكرة مجملية عن عمل  
الصاروخ ، نتجه الى صورة الصاروخ الكبيرة التي تصحب  
هذه الكلمة .

انه صاروخ روسي بعيد المدى . وسواء كان روسيا،  
أو كان أمريكا ، فالصواريخ اليوم أشباه . على الأقل في  
ظاهرها .

وسوف ندور على أجزاء هذا الصاروخ ، واحداً من  
بعد واحد ، نشرح عمله بتفصيل أكثر .

#### محرك الصاروخ

هو أهم شيء فيه . ذلك لأنه القوة الدافعة له، المحركة  
إياه ، تلك الحركة السريعة التي لولها ما سمي  
الصاروخ صاروخاً .

وقد ذكرنا أن الصاروخ به خزانة للوقود السائل ،  
الكيوسين ، وأخرى للأكسجين ، وثالثة للاحتراق ،  
وتخرج غازات الاحتراق مندفعاً ، تحت ضغط كبير ،  
من مخرج ضيق ، فتعطي الصاروخ الحركة في عكس  
اتجاهها .

فهذا هو المحرك Engine ، محرك الصاروخ .

#### أجسام الصواريخ تصنع من اللدائن

وتصنع أجسام هذه الخزانات من أشباه ، شديدة  
الصلابة ، من معدن التيتانيوم Titanium وأخيراً دخلت  
اللدائن في صنع أجسام الصواريخ بنجاح ، وكان من ذلك  
أن خف وزنها ، وزاد المدى الذي يرسله اليه وقودها .

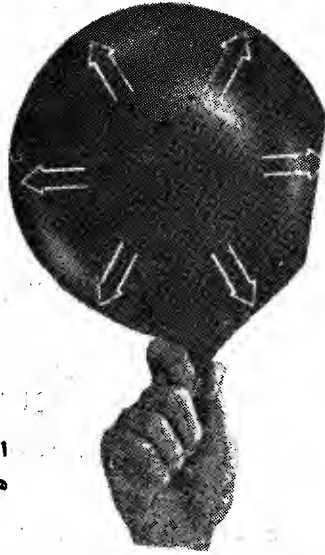
#### سرعة الصاروخ من سرعة غازه

وسرعة الصاروخ تتوقف على مقدار الغاز الخارج  
من فوهة خزانة الاحتراق ، وعلى سرعة خروجه . ونقول  
بالتقريب انه كلما تضاعفت سرعة خروج الغاز من هذه  
الفوهة الضيقة تضاعفت سرعة الصاروخ في انطلاقه .  
وتبلغ سرعة الغاز النافث ما بين ٢٢ و ٢٧ كيلومتر  
في الثانية ، ينتج عنها قوة نفثة تحمل الصاروخ الى  
أبعاد بعيدة .

البالون وقد أطلق الصبي  
هواءه ، فلم يبق من ضغوط  
هوائه عاملاً الا الضغط الذي  
يدفعه الى أعلى ، بينما يخرج  
منه الهواء الى أسفل .



البالون وقد حبس الصبي  
هواءه فتوزع ضغط الهواء على  
جوانبه بالتساوي .



#### ضخّ الوقود والأكسدة الى خزانة الاحتراق

ويدخل الى خزانة الاحتراق في الثانية الواحدة من  
الزمان بضع مئات من الكيلوجرامات من الوقود  
والأكسجين، تضخهما في خزانة الاحتراق مضخة طربينية  
Turbopump ، لاسعافها بهما ، وهي تقع بين خزانتي  
الوقود والأكسجين وبين خزانة الاحتراق .

#### الضغط والحرارة في خزانة الاحتراق

اثناء عمل المحرك وانطلاق الصاروخ يبلغ ضغط  
الغاز في خزانة الاحتراق ما بين ٥٠ الى ٦٠ ضغطاً جويًا،  
بينما تبلغ درجة الحرارة ما بين ٣٠٠٠ الى ٣٥٠٠ درجة





صورة ايضاحية عامة للقذيفة الصاروخية الروسية ، عند رأسها القنبلة وعليها غلافها الذي يحميها . وعند ذيلها الغازات مندفحة تدفع الصاروخ الى أعلى : ومع الصورة مسار متتخّر يوضح كيف تسير القذيفة في الجو ، وكيف يهبط رأس القذيفة وحده ، والصاروخ وحده ، كلاهما في النصف الثاني من المسار بحكم الجاذبية وحدها .

الماء ، تجنّب السمك أن يميل ، وتعطيه ثباتا في اتجاه هو بدأ به .  
ولا حاجة الى أن تكون زعانف الصواريخ كبيرة ، لأنها عندئذ تقاوم بقوة كل محاولة لتصحيح اتجاه الصاروخ بواسطة الأجهزة الموجهة إياه اذا هو حاد في مساره . وسوف نتحدث عن هذه الأجهزة الموجهة .

### رأس الصاروخ المتفجر

هو القنبلة التي يراد بالصاروخ أن يحملها الى الأعداء لتنفجر فيهم أو في مبانهم أو أجهزة حربهم Warhead وتكون من الناسفات التقليدية أو قنبلة نووية . وهي مغطاة بغطاء مخروطي الشكل احتواها . وهذا المخروط عليه غشاء لمقاومة الحرارة العالية التي سيعانيها المخروط عندما يقترب في هبوطه من الأرض ، ويمر في طبقات الهواء الكثيفة القريبة من السطح . ان درجة حرارته عندئذ قد تبلغ ٧٠٠٠ درجة مئوية .

### مسار الصاروخ

#### ومنحنى القذيفة في الهواء

انك لو قذفت حجرا في الهواء ، لعلا الى غاية ، ثم أخذ ينحدر في شبه قوس الى أن يضرب الأرض . وهذه المسيرة جزؤها الأول اكتسب طاقة من يدك ارتفع بها ، وأخذت جاذبية الأرض تنقص منها حتى فرغت ، ثم تولت الجاذبية وحدها بعد ذلك الهبوط بها الى سطح الأرض .

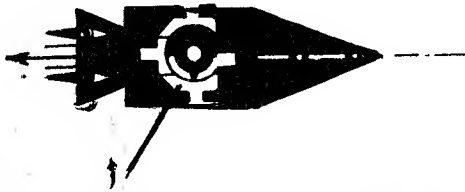
مئوية ، وهي درجة عالية يلطّف منها أن جدار الخزانة جداران من بينهما يمر الوقود السائل والأكسجين قبل دخولهما خزانة الاحتراق ، فيأخذان من حرارتها فيهدّثانها ، ثم يدخلان الى الاحتراق .

### يتنوع الوقود ويكون سائلا أو صلبا

وذكرنا أن الوقود السائل هو الكيروسين . والكيروسين صنوف ذات درجات . ولكنه أيضا قد يكون الوقود من الكحولات أو غيرها من المحروقات . والمؤكسد ، ذكرنا أنه الأكسجين السائل ، وقد يكون غيره ، كأن يكون حامض الأزوتيك المركز مع اضافات به خاصة . وقد يستعاض عن الوقود والمؤكسد بمزيج صلب من الاثنين ، يشكّل على صورة مكعبات ، يملأ بها جسم الصاروخ . وهو عندئذ يقوم مقام خزانة الاحتراق ، وفيه يحترق .

### لصاروخ زعانف

وتراها في الرسم ملتحمة بجدار خزانة الاحتراق من خارجها . وهي صفائح تشق الهواء شقا والصاروخ منطلق ، فتعطيه اتزاناً ، فيصعب عليه أن يميل في مساره الى يمين أو الى يسار . كذلك هم يجعلون للسهم عندما يطلقونها من أوتارها زعانف لمثل هذا الغرض .  
والاسم أحسبه مأخوذ من زعانف السمك ، فزعانف السمك ، لا سيما التي تعلو ظهر السمكة وهي منطلقة في



صورة ايضاحية فقط ، تفسر الرابطة بين جهاز التوجيه ، في القذيفة الصاروخية ، والدفة التي بداخل الفوهة التي يخرج منها الغاز مندفعاً من الصاروخ . في الصورة العليا ، دائرة بيضاء هي بعض جهاز التوجيه ، تجد فيها مؤشرها الاسود منحرفاً عن اوسط الدائرة الى اليسار ، دليل انحراف الصاروخ . ولتصحيح ذلك انحرقت صفائح الدفة عند الفوهة ج ، ليصلح اتجاه الغاز الخارج اتجاه القذيفة . وفي الصورة السفلى عودة القذيفة الى اتزانها . عاد المؤشر الى مكانه ، وعادت الدفات الى مكانها واستقامت .

وكذا القذيفة الصاروخية . حملتها طاقة محركة الى أعلى ، ضد الجاذبية . وظلت تحملها الى ان فرغت الطاقة وتغلبت الجاذبية وحدها . فأخذت القذيفة تهبط الى الأرض ( كما ترى في الصورة ) ، في خط منحرف ، وفقاً لقانون علم الحركات اي الميكانيكا .

وفي الصواريخ بعيدة المدى يطلق الصاروخ رأسياً ، وذلك لكي يخترق طبقات الهواء الاكثف سريعاً ويصل الى الجزء الأعلى من الغلاف الجوي حيث كثافة الهواء غاية في القلة . وبسبب ذلك يكون صعود القذيفة فيه أسرع .

والمدى الذي تعلق اليه القذيفة ، وتذهب اليه في الأرض بعيداً ، يتوقف على قوة الصاروخ وما فيه من وقود .

ومسار القذيفة يرسم قبل اطلاق الصاروخ بدقة ، ويوضع له برنامج تغذي به أجهزة التوجيه في الصاروخ على ما سوف نصف من ذلك . والصاروخ يضبط سير نفسه وفقاً لهذا البرنامج ( الا ان تأتي اوامر ضبط حركته ومساره بالراديو من مراقبيه في الأرض ) .

ثم يقف الضبط والتوجيه ، وينفصل الصاروخ عن رأس القذيفة ، ويمضي هذا الأخير الى الهدف المتصور المحسوب سابقاً وهو غير متأثر الا بما تتأثر به قطعة الحجر يرميها راميها فتأخذ تهبط الى الأرض . اي لا يتحكم فيها الا ما يتحكم من قوانين القذائف العادية Ballistic .

### أجهزة التوجيه وضبط حركة الصاروخ

هنا ندخل في اشق ما في الصاروخ من علم ومن حيلة .

ان الصاروخ يطلق في اتجاه محسوب ، على كثرة العوامل التي تعمل فيه ، ليصل الى هدف بعيد . ويوضع فيه من الحافظات لاتزان السير كل مستطاع . ومن هذه الزعائف التي سبق ذكرها . ولكن يوضع فيه ايضا ، في الجزء المسمى « عقل الصاروخ » أجهزة حساسة تحس بكل ما يخرج بالصاروخ عن مداره المحسوب ، وتحس بمقداره ، وهي تعطي اوامرها تلقائياً الى أجهزة لضبط السير ، وهذه تقوم بالتأثير في عوامل الحركة بالقدر الذي يصحح الاتجاه .

ويسمى هذا النظام بالتوجيه الذاتي Inertial Guidance . ويجري كله في القذيفة ذاتها .

ولكن قد تأتي اوامر التوجيه الى أجهزة الصاروخ التي تصلح ما أصاب المسيرة من انحراف ، قد تأتي من رجال في الأرض ، هم القائمون على رقابة الصاروخ .

وهم يرسلون اوامره الى أجهزة الاصلاح بواسطة الأشعة اللاسلكية من الأرض .

ويسمى هذا النوع من التوجيه « بالضبط من بعيد » Long Distance Control .

ومن هذا يتضح أن التوجيه Guidance يتألف من قسمين ، قسم ينظر في المسيرة ، كم حاد الصاروخ عنها ، وقسم يقوم بالتصحيح .

### دفة الصاروخ

دفة السفينة ، او سكاكها ، هما شيء واحد . انها الصفيحة التي في مؤخرة السفينة ، اذا استقامت رأسية في المستوى الذي فيه محور السفينة على طولها ، جرت السفينة قدماً في خط مستقيم . ولكن اذا مال الملاح بدفته يمينا او يسارا ، جرت السفينة يمينا او يسارا .

وكالسفينة الطائرة .

وكالسفينة والطائرة ، الصاروخ .

انظر فوهة محرك الصاروخ في الصورة حيث يخرج غاز الاحتراق الحار مندفعاً هناك تجدد صفحات ، هي

تحرك الدفات في الاتجاه المطلوب وبالقدر المطلوب ،  
لتصحح الوضع .  
ونرفق رسمين يوضحان كيف اختل المسار وظهر  
اختلاله ثم تصحيحه ، وفي الصورة الثانية نراه عندما  
تصحح .

### قذائف

#### بها أكثر من صاروخ واحد

وطبيعي أن تكون هذه للقذائف الأبعد مدى .  
ومن أمثلة هذه القذائف قذائف ما بين القارات  
Intercontinental Ballistic Missiles  
I. C. B. M.

ومداها ألوف الأميال .

وهي عبارة عن صاروخ ، مرتبط فوقه بآخر . ثم  
بآخر . وكل منها صاروخ كامل . ويفرغ الصاروخ من  
عمله فينفصل ليشتعل الثاني ، وينفصل ، وهلم جرا .

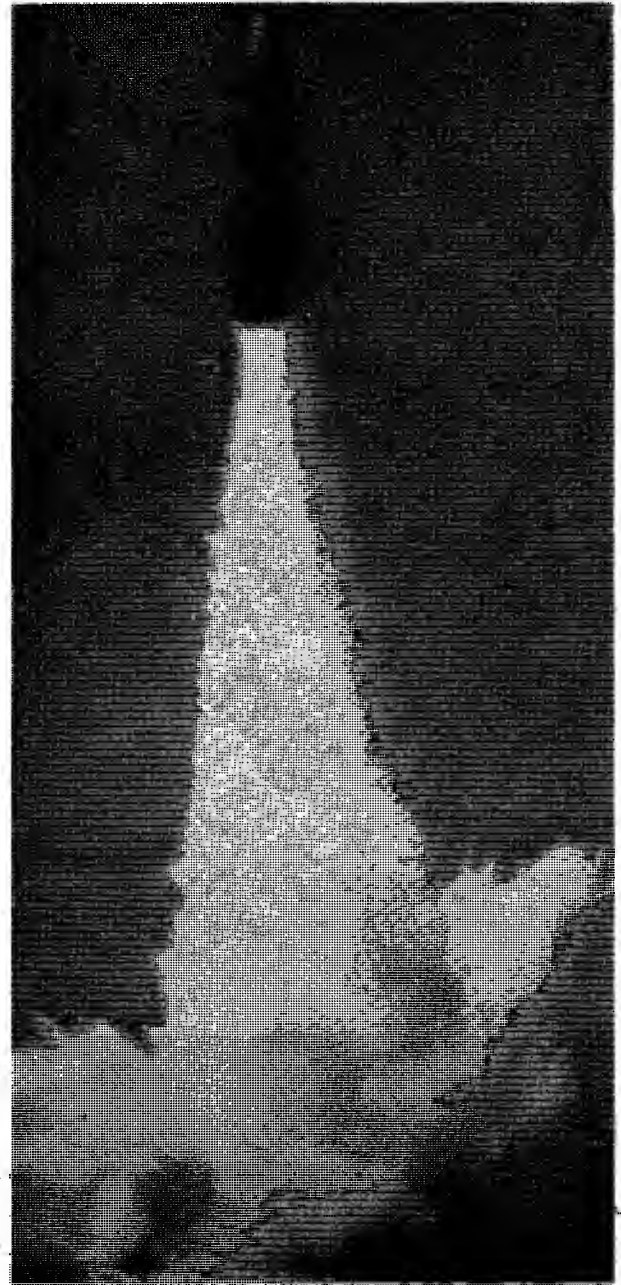
#### قذائف ما بين القارات

هي لا شك أكبر القذائف ، وأخطر القذائف ، وأبعد  
القذائف الحربية مدى ، فمداها يزيد على ٥٠٠٠ ميل ،  
وهي أوسع القذائف تدميرا ، تدمير سكاّن ، ومساكن ،  
وتدمير صناعات وزراعات ، وتخریب مساحات من الأرض  
واسعة . وفي رؤوسها بالطبع القنابل الذرية أو القنابل  
الأدروجينية تفعل كل هذا .

وبسبب تدميرها هذا الشامل صنعتها الأمم القادرة  
على صنعها ، مثل أمريكا وروسيا ، ولكن أبقتها ، بل  
أبقت العدد العديد منها جاهزا ، ولكن بدون استخدام .  
فهذه القذائف الى اليوم ، مع كل ما تناله كل عام من  
تحسين ، ليست الا تهديدا بحرب . فهي على هذا  
الوضع ، وإلى اليوم ، مانعة حرب أكثر منها خادمة  
حرب . انها رادعة عن قيام حرب ، ففيها الدمار للطرفين .  
ونقول الى اليوم ، لأننا ندرى أن الجنون يصيب الناس ،  
ولكن لا ندرى متى وأين .

ومن القذائف عابرة القارات التي صنعتها الولايات  
المتحدة القذيفة المعروفة بأطلس Atlas والأخرى المعروفة  
بتيتان Titan وكلاهما اسمان من أسماء أساطير آلهة  
الآريق .

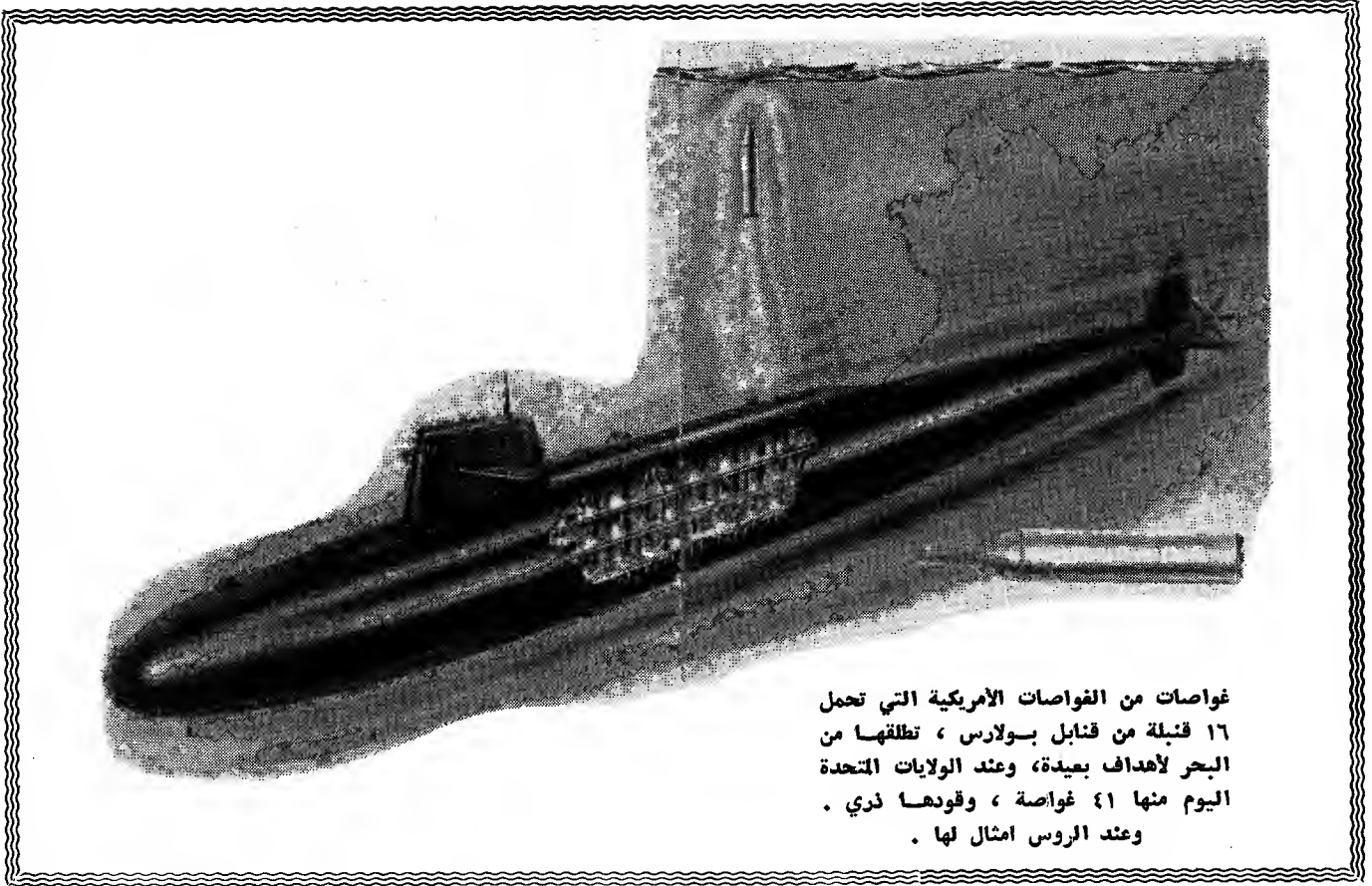
وهاتان القذيفتان الصاروختان كلاهما وقودهما  
سائل ، ومعنى هذا أن ما يطلقانه من طاقة شيء عظيم .  
ولكن يقابل هذا أن الوقود السائل يزيد في تعقيد تركيب  
الصاروخ . هذا فوق ما في الصاروخ من تعقيد تركيب  
بسبب ما به من أجهزة تحس خطأ يصيب مسيرة  
الصاروخ في الجو ، وأجهزة تقوم بتصحيح المسار  
Guidance System . فهكذا هي عابرات القارات ، لا بد  
أن تحتوي على أجهزة للتوجيه تلقائية كاملة . ونجد مع



القذيفة التي اسمها بوسيدون Poseidon وهي شبيهة بالقذيفة  
الصاروخية بولارس ، وتطلق من الغواصات . ولكن مداها أوسع ،  
وراسها يحمل مقدارا أثقل وزنا . ورأسها يحمل أكثر من قذيفة ،  
بعضها متفجر ، وبعضها للتضليل ولا يتفجر .

الدفات ، إذا استقامت ، خرجت الفازات مستقيمة ،  
وجرى الصاروخ مستقيما في نفس استقامتها . ولكن ان  
مالت ، أمالت الفازات الخارجة فأنحرف الصاروخ في  
مساره ، قليلا أو كثيرا .

وهذه الدفات هي وسيلة أجهزة التوجيه الأولى في  
تصحيح مسار الصاروخ إذا هو حاد . ان الأوامر  
تصدرها الأجهزة الحساسة الحاسبة الى الأجهزة التي



غواصات من الغواصات الأمريكية التي تحمل  
١٦ قبلة من قنابل بولارس ، تطلقها من  
البحر لأهداف بعيدة، وعند الولايات المتحدة  
اليوم منها ٤١ غواصة ، وقودها ذري .  
وعند الروس امثال لها .

ذكر أن قاذفات روسيا ستبلغ في أواخر نفس العام ١٢٩٠ قذيفة .

ويصحب هذا البحث صورة للصاروخ مينيوت مان، عند انطلاقه ، كشفت عن بعض أجزائه ، فهو يتألف من صواريخ ثلاثة بعضها فوق بعض . كذلك تجد مع هذا البحث صورة لعبارة القارات الروسية المسماة اسكراج Scrag والمظنون أنها من آخر ما هدفت اليه روسيا من قذائف . والمفهوم أن عملها خطير .

### القذائف الصاروخية عابرة القارات تنقل الى البحار

ذكرنا أن القذائف عابرة القارات يحرس أصحابها عليها فيخبئونها في بيوت لها في بطن الأرض خشية أن يصيبها الأعداء . ومع هذا يساورهم القلق دائما عليها ، فهي عندهم فارق ما بين الموت والحياة . وعندهم أنه من يدري ، فلعل العدو ، بطريقة ما ، يصل إليها فيخربها . ويريد هذا الاحتمال أن مواقع هذه القذائف ، هذه الصواريخ ، ليست بالسر المكتوم فكل يعرف أين هي . واذن ، لزيادة الاطمئنان، نراهم خرجوا بصواريخهم وقذائفهم الى البحار . وبنوا الغواصات خصيصا لينطلق

هذا البحث ٤ صور من الصاروخ تيتان وقد أطلقوه من مخابئه تحت الأرض .

وكان من نتيجة ذلك أن ابتدعت الولايات المتحدة صاروخا عابرا للقارات أصغر وأبسط ، ومن بساطته أن وقوده صلب لا سائل . فهذا هو الصاروخ المسمى مينيوت مان Minute Man الشهير .

والقذيفة الجديدة المسماة مينيوت مان الثاني Minute Man II ( على فكرة ، اللفظ الانكليزي معناه الرجل الصغير ) طولها بلغ فقط نحو ٦٠ قدما بعد أن كان طول التيتان ١١٥ قدما ، وهي تزن فقط ٧٠٠٠٠ رطل ، بعد أن كان وزن التيتان ٣٣٠٠٠٠ رطل ، وهي تحمل قنبلتها الادروجينية الى أكثر من ٧٠٠٠ ميل . وهي تحمل أجهزة للتوجيه ذاتية خاصة بها . وهي ، كسائر القذائف ذات الوقود الصلب ، على استعداد لانطلاق على الفور .

ويذكر الذاكرون أن الولايات المتحدة عندها من هذه القذيفة ألف ، وزعتها على ستة مراكز للدفاع .

وقد ذكر الرئيس نيكسون في كتابه « سياسة الولايات المتحدة في السبعينيات » الصادر من حين قريب ، أن قذائف الولايات المتحدة العابرة للقارات سوف تبلغ في أواخر عام ١٩٧٠ ، ( ١٠٥٤ ) قذيفة . بينا

فيها بالقدر الذي فتكوا . وكذلك الى قنابلها الطائرة V1 التي قذفوا بريطانيا منها بما قذفوا . واستفاد الأمريكان من صنع الألمان . وكذلك استفاد الروس .

ودخل العالم بعد ذلك بحق عصر الصواريخ ، من كل صنف .

وقد ذكرنا من انتجة هذا العصر أكبرها ، وأضخمها ، وأخطرها ، تلك القذائف عابرة القارات .

ولكن الصواريخ انتشرت في كل حقول من حقول الحروب ، وكادت تحل محل كل طلقة تطلق من بندقية أو مدفع .

ومداها تنوع ، فهو ٥٠٠٠ ميل أو يزيد . وهو يضع عشرات من الأميال ، وهو كذلك عشرة أميال فما دون ذلك .

صنوف شتى ، لأغراض شتى .

صواريخ تنطلق من الأرض الى هدف في الأرض .

وصواريخ تنطلق من الأرض الى هدف في الجو .

وصواريخ تنطلق من الجو الى الأرض .

وصواريخ تنطلق من الجو الى الجو .

وكل من هذه الصنوف هي الأخرى أنواع شتى ،

وأحجام وأوزان شتى ، وأجهزة للاطلاق شتى .

ويضيق المقام عن استيعاب .

لهذا سنذكر من ذلك طرفا .

### عصرنا هذا

#### عصر الصواريخ والالكترونيات

#### والآلات الحاسبة معا

ونصف هذا العصر بعصر الصواريخ . وأصدق من

هذا ان نصفه بأنه عصر الصواريخ Rockets والالكترونيات \*

Electronics والآلات الحاسبة Computers معا .

ان التكنولوجيا لعبت دورا عظيما في بناء الصواريخ ،

ولكن الالكترونيات ركبت لهذه الصواريخ أعينا تصيب

بها . انك ترسل الصاروخ ، بلا أجهزة توجيه ولا ضبط

مسار ، فيذهب الصاروخ في الهواء ، أو في الماء ، اعمى ،

ان اصاب هدفا ، فحمدا لله ، وان لم يصب ، فما على

الاعمى من عتاب .

\* نسبة الى الالكترون ، وهو جسيم صغير يدخل في تركيب الدارات ، يحمل شحنة كهربائية سالبة ، وهو الذي يجري في الاسلاك فنذكر ان تيارا كهربائيا جرى بها . وللالكترونات خواص كثيرة تدرس ويستفاد منها عندما تفصل عن اسلاك الكهرباء التي تجري فيها . والالكترون هو الذي أعطى لنا الراديو والتلفزيون والاشعة السينية والمجهر الالكتروني ، والآلات الحاسبة وغيرها .

منها الصاروخ الشهير المسمى بولارس Polaris ، وهي تحت الماء . وينطلق منها كأنما ينطلق من فوق سطح الأرض ، كل شيء محسوب ، وكل شيء مقدر .

والفواصات تتحرك فلا يدري أحد أين موقعها في يوم معين . وما أوسع البحار . وهي تقترب من الأعداء وقد لا يحسبون بها ، فتكون أملك للدمار .

ان قذيفة بولارس تحمل رأسها النووي ومعه الصاروخ ، وهو مؤلف من صاروخين ، أحدهما فوق الآخر . والوقود صلب . وهي تحمل جهاز توجيه وضبط ذاتي كامل فتصحح هي نفسها بنفسها كل انحراف عن مسارها المرسوم .

والقذيفة تطلق من الغواصة ، من انبوبة تحتويها ، تدفعها الى أعلى غازات تخرج من تحتها من صاروخ في الغواصة صغير . وهي بهذا تنطلق الى سطح الماء . وعند مغادرة الماء فقط يأخذ صاروخها الأدنى في الاشتعال ويتعلق بها في الفضاء .

ويذكر الأمريكان ان البحرية الأمريكية تمتلك ٤١ غواصة نووية ، أي تسير بقوة الذرة . يحمل كل منها ١٦ قذيفة بولارس ، بعضها مداه ٢٨٧٥ ميلا ، وبعض مداه ١٧٠٠ ميل .

ومرفق بهذا البحث صور غواصة وقد أطلقت قذيفة بولارس في الماء حتى كادت تصل الى سطحه .

وهناك قذيفة جديدة ، اسمها بوسيدون Poseidon سوف تحل محل بولارس ، ولهذه القذيفة الجديدة أكثر من رأس نووي ، وبعض هذه الرؤوس لا يحمل ناسفا ، وانما هو لتضليل الأعداء .

أما بولارس فلفظ هو اسم للنجمة القطبية ، وأما بوسيدون ، فهو في الأساطير الاغريقية اخ زيوس Zeus رب الأرباب ، رب البحار .

وعند الروس غواصات ذرية وقذائف نووية ، ولكنهم لا يذكرون عن ذلك شيئا .

ولكن جاء في كتاب الرئيس نيكسون الذي ذكرناه آنفا ان عند الأمريكان ٦٥٦ قذيفة تقذف من غواصات ، بينما عند الروس ٣٠٠ . وقد يكون هذا صحيحا لان دخول الروس الى هذا الميدان تلا على الأرجح دخول الأمريكان . ولكن نيكسون قال انهم سائرون في ازدياد .

### الصواريخ

#### تحل محل مدفعية الحروب

#### في شتى أغراضها وصورها

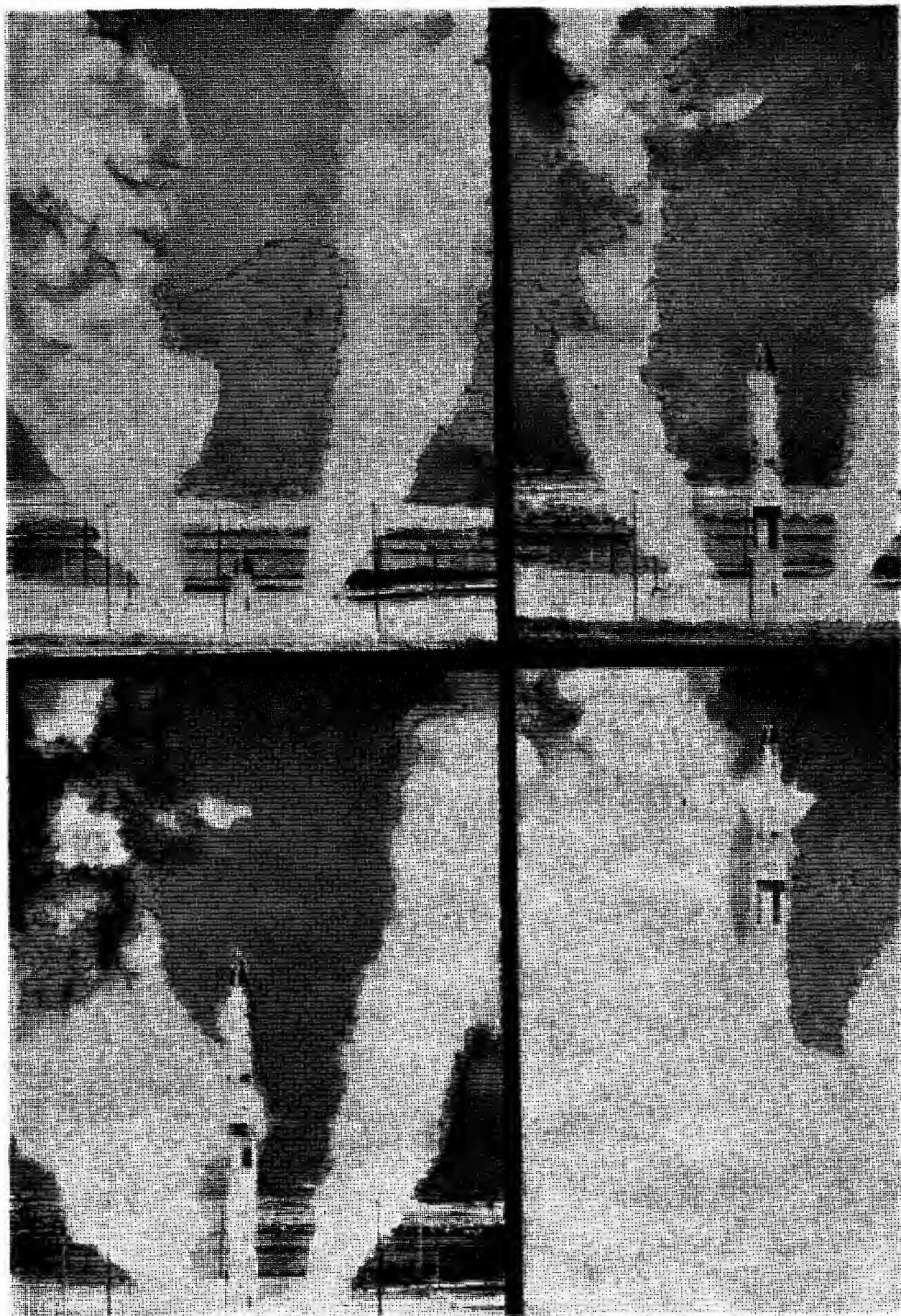
ما كادت الحرب العالمية الثانية تنتهي حتى بدأ

التأهل للحرب العالمية الثالثة .

وكان من أول ما اتجهت اليه العيون ، القذيفة

الصاروخية V2 التي رمى بها الألمان لندن ، وفتكوا





## ونزيد هذه المعاني تفصيلا فنقول :

ان الجديد والأهم ، والأخطر في أمور هذه الصواريخ هو امكان هديها وقيادتها وتوجيهها حتى تحطّ على الهدف الذي هي تريده .

ان الصاروخ عندما يطلق ، يطلق بقدر الامكان في الاتجاه الذي يؤدي به الى غايته ، بعد حساب كل العوامل التي سوف تعمل فيه . وهذه العوامل تتألف من المحرك الصاروخي وهو يعمل ، ثم جاذبية الأرض بينا المحرك الصاروخي يعمل ومن بعد أن يتوقف . والبرنامج الذي ينفذ به جهاز التوجيه في القذيفة الصاروخية يتضمن الوقت الذي يبطل فيه عمل محرك الصاروخ ، وكذا مكانه . ومن بعد توقف عمل محرك الصاروخ تأخذ الجاذبية تعمل وحدها في القذيفة تماما كما تعمل الجاذبية في حجر ترميه في الهواء ثم هو يعود فيسقط الى الأرض . ولكن هناك الريح التي قد تهب فتؤثر في سير القذيفة الصاروخية . وهناك جسم الصاروخ ، فقد لا يكون متماثل الشكل حول محوره واذن هو يميل عن جانب الى جانب . حتى فوهة الصاروخ قد لا يكون تماثلها كاملا فيخرج الغاز مندفعاً منها فيميل بها وبالصاروخ عن خط سير محور الفوهة الذي هو في نفس الوقت محور القذيفة الصاروخية .

كل هذا الميل يحتاج الى تصحيح . وهو قبل

ان الالكترونيات ترسم للصاروخ المجال الذي يجب أن يسير فيه . وبالاكترونيات نحس به اذا هو حاد . وبالاكترونيات ، يصدر الجهاز من ذات نفسه أوامر لحركات تجري في الصاروخ من شأنها أن تصلح ما اختل من مساره .

ومن هذه الأجهزة ما كأنه يصوب بصره على الهدف كما يصوب الرجل عينه . والهدف يتحرك ، والصاروخ وراءه . ولن يفلت منه حتى يلتقي به . وهو التقاء الدمار .

وأجهزة التوجيه صنفان ، صنف كامل التوجيه ، يحس بالخطأ من ذات نفسه ، ومن ذات نفسه يصححه ، وهذا هو التوجيه الذاتي ، ويعرف باسم Inertial Guidance كما سبق أن ذكرنا وكررنا . وصنف آخر يعين فيه رجال مختصون بذلك ، قابعون في مراكز خاصة بالأرض . هم يرقبون ويرقمون ويحسبون ، ويدركون الخطأ . ومن كل هذه الأرصاد ينتهون الى نوع التصحيح ومقداره ، ثم هم يرسلون أوامره الى أجهزة الصاروخ الضابطة فتتحرك وفق ما يريدون وبالقدر الذي يريدون .

وكل هذه حسابات لا بد أن تتم في ثوان . وهنا يأتي مكان الآلات الحاسبة . انها تأتي بجواب أعقد المسائل في أقصر وقت . فلولاً هذه الحاسبات الحسابات ما امكن ملاحقة صاروخ في مسيره .



الصاروخ الأمريكي الصقر American Hawk ، وهو للدفاع ضد الطائرات المنخفضة ، وبه رادار خاص يفرق بين الصور التي تظهر في لوحته من أجسام كاسطح المنازل ورؤوس الشجر ثابتة .

القذيفة الروسية  
الكبرى ، اسكراج  
Serag العابرة بين  
القارات ، مداها الآلاف  
من الأميال . وهي  
تحمل قنبلة اندوجينية  
الى الأعداء ، وهي من  
القذائف الخفيفة التي  
ترك مساحات كبيرة  
من الأرض عارية من  
الحياة والأحياء .







الرادارين تذهب المعلومات الى الآلات الحاسبة وهي تقدر في أقصر وقت كم يجب أن ينحرف الصاروخ حتى يلتقي بالطائرة . وهي ترسل الأمر بمقدار هذا الانحراف الذي ينحرفه الصاروخ لصندوق البث اللاسلكي ، وهذا ينقله الى آلات التوجيه التي بالصاروخ فتتحرك وتطيع . ويلتقي الصاروخ بالطائرة ويتفجر فيها ويذهب بها .

### قذائف

#### ضد الطائرات المفيرة

كانت الحاجة دائما قائمة للدفاع ضد الطائرات المفيرة التي تحمل القنابل لتلقيها . . وكان أمرها محتملا لما كانت سرعتها متوسطة ، وكانت قنابلها من الناسفات التقليدية . ولكن حدث في السنة الأخيرة من الحرب العالمية الماضية أن ظهرت الطائرات المقنبلية النفثة ، فزادت بذلك سرعتها ، واستطاعت أن تصعد في الجو الى ارتفاع ٥٠٠٠ قدم أو أزيد من ذلك . وفوق هذا وذاك ظهرت القنابل الذرية فاستطاعت أن تحملها هذه الطائرات النفثة .

كان من نتيجة ذلك أن ابتدعت الولايات المتحدة قذيفة صاروخية ضد هذه الطائرات . صاروخها صاروخان

التصحيح يحتاج الى أن يكشف عنه وأن يقدر . ولهذا طريقتان :

طريقة التوجيه التلقائي Automatic or Inertial Guidance وطريقة التوجيه من الأرض كما ذكرنا .

أما الطريقة الأولى فتتضمن مرجعا يكون في الصاروخ ثابت الاتجاه لا يتأثر بحركة الصاروخ ، وبه يقارن المسار الواقع القائم فعلا ، لينكشف بذلك الانحراف ان كان وقع . والذي يقوم بهذا الكشف أدوات حساسة يحملها الصاروخ نفسه Sensors . والذي تجده هذه الأدوات الحساسة تنقله الى الآلات الحاسبة Computers وهي تقارنها بالمسار المرسوم وتقدر مقدار الانحراف ان كان ، ثم هي ترسل كل هذا الى آلات الضبط والربط ، وهي تحرك الدفات (التي بفوهة خزانة الاحتراق بالصاروخ) الى أي من الاتجاهات الأربعة ، فتغير بذلك من اتجاه الغازات الخارجة المندفعة ، فتدّ بذلك الصاروخ الى مساره الصحيح .

وهذه الأدوات كلها والآلات توجد مع الصاروخ في التوجيه الذاتي الكامل .

وقد يشارك في التوجيه بعض رجال في الأرض ، يرقبون حركة الصاروخ ، ويكون معهم بعض هذه الأدوات ، كالحاسبات وغيرها ، وعندئذ هم يرسلون أوامر هذه الحاسبات الى آلات تعديل اتجاه الصاروخ ، بتعديل دفاته ، وهي بالصاروخ نفسه .

ويتضح من كل هذا اعتماد التوجيه على ثلاث : التكنيات في تصميمه ، والالكترونيات ، والحاسبات في توجيهه .

اجتمعت هذه الثلاث في عصر واحد ، ولو تخلف احداها ما كان للصاروخ مثل هذا الخطر .

بقي أن نتحدث عن المرجع الذي يكون في الصاروخ ، ذلك الذي يعين الاتجاه الثابت الذي لا يتأثر بحركة ، ولا حتى حركة الصاروخ نفسها .

وبقي أن نتحدث عن الآلات الحاسبة كيف تحسب، وتحسب في لحظة .

وبقي أن نتحدث عن آلات الضبط والربط التي تنتهي بتحريك الدفات الداخلة في فوهة الغازات .

ولكن دون هذا يضيق المقام ، ولو ان علمه علم تصاحبه لذة العرفان .

ولنضرب مثلا لنوع من هذا التوجيه نتخذ له صورة منشورة بالصفحة التالية . انها صورة توضح نوعا من التوجيه ، يساعد القذيفة على الالتقاء بالهدف الذي يراد تدميره . فهذه طائرة العدو في السماء . وقد أطلقنا اليها أشعة رادار فانعكست عليها وارتدت اليها ، ونحن نظل بالرادار نتابعها . وقد فطنا بالقذيفة الصاروخية اليها، وربطناها بشعاع من رادار آخر مرتد كذلك اليها . ومن

ولعل القذيفة التي اشتهرت في حرب فتنام باسم سام ٢ ، شبيهة بهذه ، أو لعلها هي .

### قذائف ضد الطائرات التي تطير منخفضة فوق سطوح المنازل

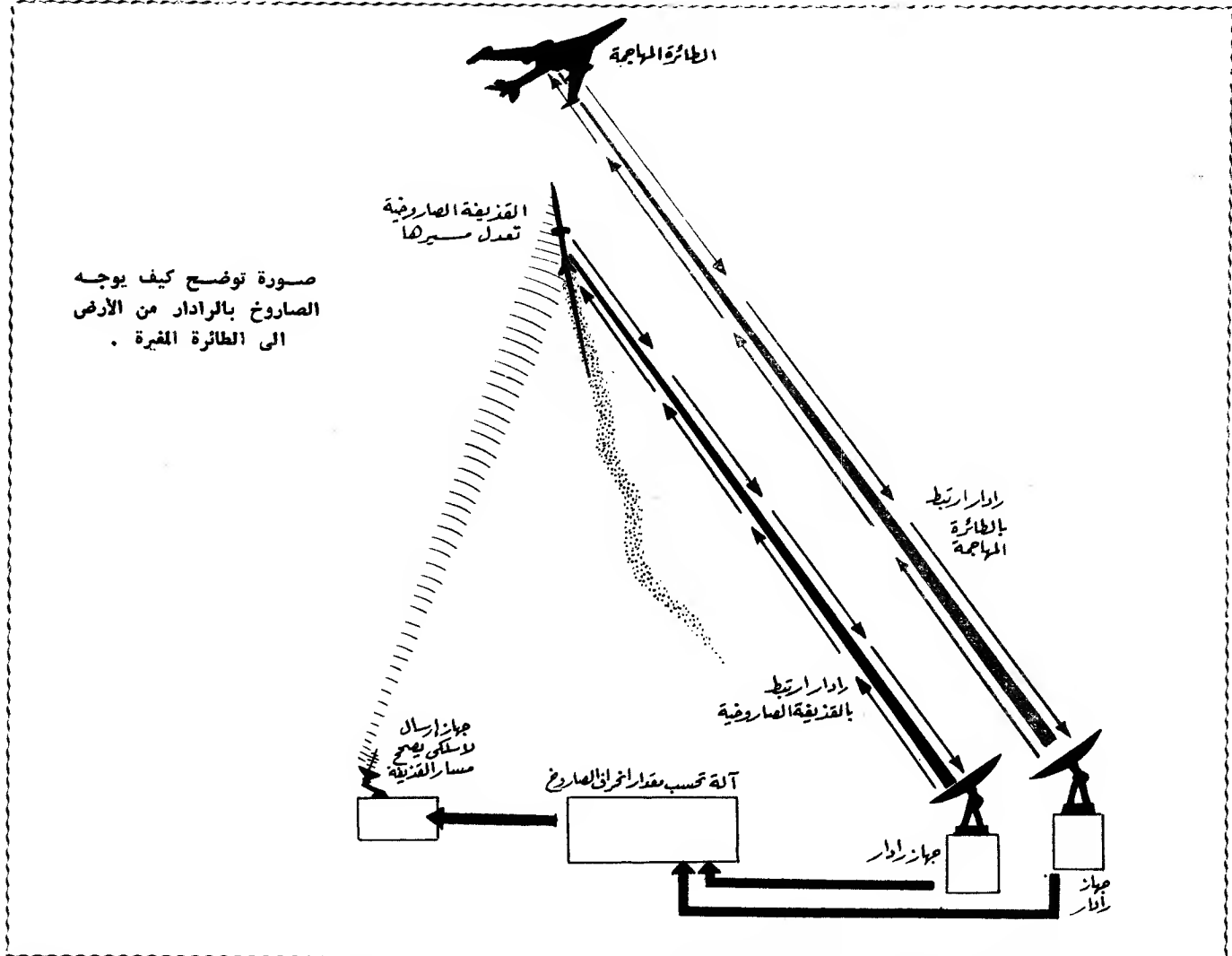
لقد اتقن علماء الحرب ، وتكنيئوها ، أمر القذائف الصاروخية التي تنال من الطائرات المفيرة ، التي تطير عالية في السماء . فاضطرت هذه الطائرات بسبب ذلك الى ان تنخفض بطيرانها حتى تكاد تمس سطوح المنازل في المناطق الأهلة ، أو سطوح الشجر في الغابات ، وذلك حتى لا تكشفها صحيفة الرادار وهي قادمة . وهي بهذه المفاجأة لا تعطي لأجهزة الرادار الوقت الكافي ، حتى القصير ، لتربط رادارها بالطائرة المهاجمة وتطلق قذيفتها الصاروخية اللازمة وما يتلو ذلك من عمل دفاع .

وجب على المدافعين عندئذ ابتداء قذيفة صاروخية أخرى تدفع بها شر هذه الطائرات المقبلة النفائة المنخفضة .

معا ، أولهما وقوده صلب ، والثاني وقوده سائل . فهذه هي القذيفة نيك - أجاكس Nike - Ajax .

يصحبها بالطبع نظام للتوجيه ، يتضمن شعاعين من الرادار Radar ، أحدهما دائم الاتصال بطائرة العدو هذه المفيرة ، والآخر بالقذيفة الصاروخية التي أطلقت من الأرض لتلقاها وتدمرها . ولدى رجال الأرض المدافعين آلة حاسبة تتلقى الاشارات من الرادارين ، وتحسب كم يكون توجيه القذيفة لتلتقي بالطائرة . وهي عندئذ ترسل الاشارات اللاسلكية عبر جهاز ارسال لاسلكي الى أجهزة الضبط في القذيفة فتحول مجراها الى ان تلتقي بالطائرة المفيرة . وعندئذ تؤمر بالانفجار أشبه شيء بالذي سبق ان وصفناه .

وعند الروس قذائف كهذه ، تطلق من الأرض الى الجو ، يشملها نظام للتوجيه Guidance كالذي ذكرنا . ومن هذه القذيفة الروسية التي يسميها الأمريكان Guide Line ، وقد استخدمت بكثرة في الحرب الفتنامية .



فيه به رادار يستطيع أن يتلقى كل ما ينعكس اليه من موجات اللاسلكي ، من رؤوس يوت . أو رؤوس شجر وغير ذلك ، وكذلك من الطائرات وهي تتحرك ، ولكنه من الدقة بحيث يميز بين المتحرك منها والثابت .

وهذا لا شك ما صنعه الروس ، ولعلها هي القذيفة التي اشتهرت باسم سام ٣ ، Sam 3 عند قناة السويس ، وخشيها العدو أن تمنع طائراته من العبور الى ما وراءها ، الى بطن الوادي ، الى الأعماق من مصر .

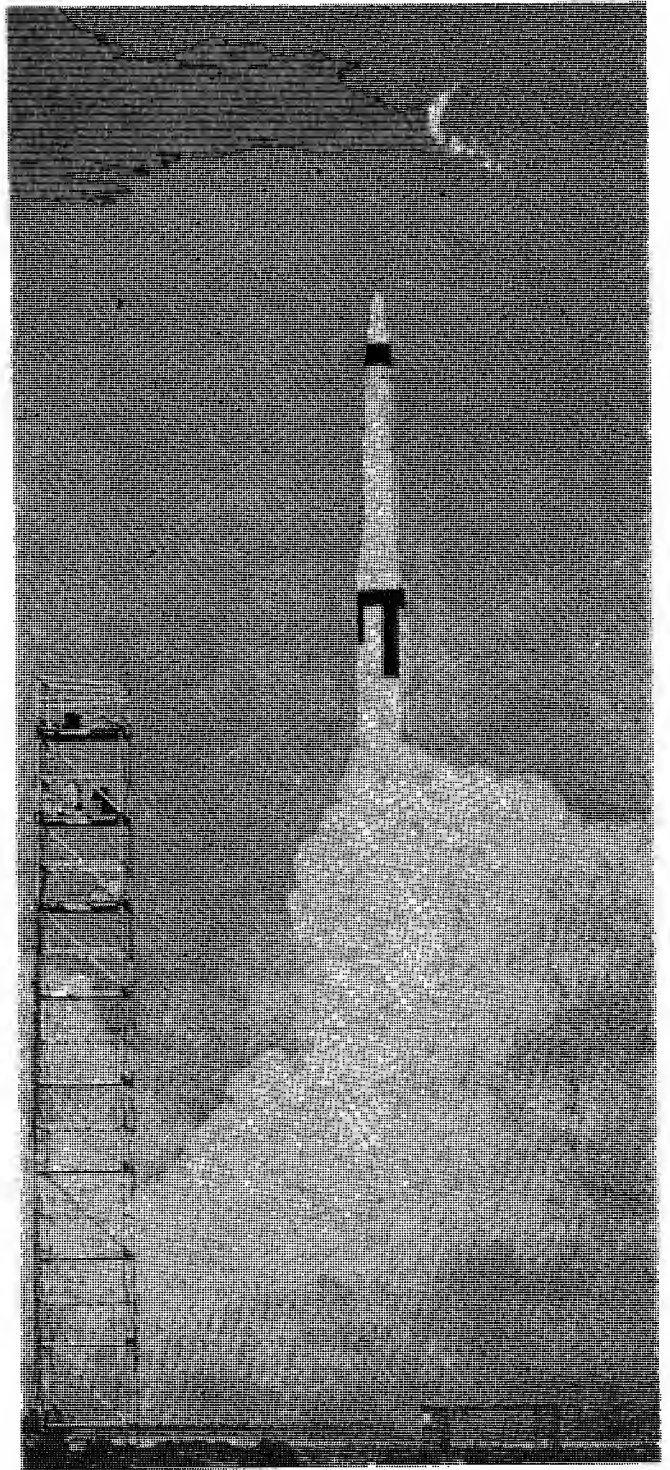
### قنابل طائرة

سبق أن ذكرنا أن الأمريكان والروس ورث كلاهما عن الألمان قذيفتين للهجوم والفتك بالأعداء . احدهما عرفت بالحرف V1 ، وهو اختصار للفظ الألماني Vergeltungswaffe ، أي سلاح الانتقام ، والثانية عرفت بالحرف V2 وجاءت بعد الأولى من حيث الزمان . ونزيد هنا فنقول أن الأمريكان والروس كلاهما تركز عليهما ، في أول عهدهما بالصواريخ الحديثة ، يبحثونهما ، ويقلدونهما ، ويحورونهما بمساعدة العلماء الألمان الذين كان لهم فضل تصميمها وذلك بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية .

أما القذيفة الأولى V1 فقد عرفت باسم القنبلة الطائرة ، وكانت في الواقع طائرة نفاثة ولا طائر بها ، تحمل في أنفها ، أي في مقدمتها ، ٢٠٠٠ رطل من المتفجرات وكانت سرعتها ٤٠٠ ميل في الساعة . وقد أرسل الألمان منها ، من شاطئ فرنسا ، نحو ٨٠٠٠ قذيفة ، هدف أكثرها لندن . ولم يفرغ الألمان من هذه القذيفة حتى بدأوا بالقذيفة V2 أرسلوا منها الى لندن نحو ١١٠٠ قذيفة . وكانت هذه قذيفة صاروخية حقا ، وقودها الكحول ، والأكسجين مؤكسده . وبها مضخة تدفع الوقود . وكذلك كان بها نوع من التوجيه ، ولو أنه كان غير ناجح ، فقلما وقعت القذيفة فيما دون ٣ أو ٥ أميال من هدفها . والمعروف أن هذه القذيفة حملت عند رأسها طنا من المتفجرات . وكانت سرعتها ٣٠٠٠ ميل في الساعة ، ولكن مداها كان فقط ٢٠٠ ميل .

واشتق الروس والألمان من القذيفة V2 سائر قذائفهم ، ومنها ما ارتفع بالأقمار الاصطناعية فدارت حول الأرض كما فعل الروس أول مرة . ولكنهم اشتقوا كذلك من V1 القذيفة التي أسموها قنبلة طائرة .

ومن أحدث القنابل الطائرة التي صنعها الأمريكان القنبلة الطائرة المسماة Mace-A وبهذه القذيفة جهاز للتوجيه كامل فيه الجزء الذي يحس بخروج الصاروخ عن مساره ولو بقدر صغير ، ويتضمن الجهاز ذا الحلقة الدوارة الثابتة الاتجاه المسمى جيروسكوب Gyroscope ،



القذيفة الصاروخية الأمريكية المسماة ( مينيوت مان ) وهي التي حلت محل الصاروخين الكبيرين أطلس وتيتان . وهي قذيفة تحمل القنبلة النووية بين القارات ومداهما زاد على ٧٠٠٠ ميل وصاروخها يتألف من ٣ صواريخ بعضها فوق بعض . وهي تخبأ في مساكن لها تحت الأرض . ومنها تطلق أو هي تحمل على عربات لا يعرف لها الأعداء مستقرا .

ونجح الأمريكان في ذلك .

ونجح الروس في ذلك .

والذي نجح فيه الأمريكان سموه الصقر الأمريكي

American Hawk . وأخص ما فيه أن نظام التوجيه

ميلاً في البحر المتوسط من بور سعيد . رموها بقذائف صاروخية نالتها مباشرة ، فأغرقتها في دقائق . أما السفينة التي استخدمها المصريون ، فقارب سريع من قوارب الخفر ، صنعه الروس . أما القذيفة فطائرة صغيرة ، بلا طيار ، يسميها رجال الغرب Styx 20 تميزاً لها . ولها جناح طوله عشرون قدماً . وهي تحمل المتفجرات التي تنفجر عند إصابة الهدف .

والذي حمل هذه الطائرة الى هدفها إنما هو صاروخ ، وضع في أسفلها ، وارتبط بأسفلها ، وأطلق ، فأخذت هذه القذيفة الطائرة سبيلها الى المدمرة . ويرى البعض ، بسبب هذه الإصابة الناجحة ، على بعد ١٢ ميلاً ، أن هذه القذيفة تحمل جهازاً هادياً موجّهاً ، من نوع ما . وعند الروس قذائف أكبر من هذه ، وأحدث ، وأقدر على اغراق .

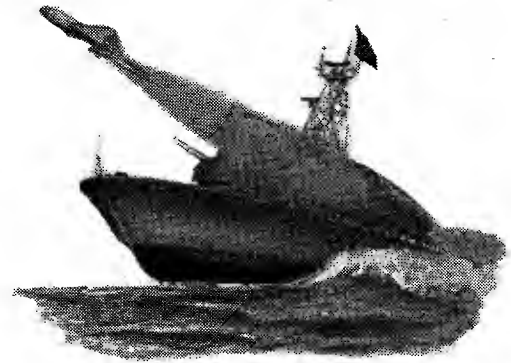
### الطائرات صارت حوامل للقذائف الصاروخية تنطلق منها الى أرض أو بحر

لقد كانت الطائرات تحمل القنابل التقليدية الى الأعداء وتسقطها فيهم . وحتى القنبلة الذرية ، قنبلة هيروشيما ، حملتها طائرة أمريكية كبيرة مقبلة ، وعلى المدينة أسقطتها . وحتى الألمان ، في أواخر الحرب العالمية الثانية ، عندما أرسلوا القنبلة الطائرة V١ محملة بالناسفات الى إنجلترا ، حملتها الى إنجلترا طائرة مقبلة ، وأطلقتها وهي لا تزال بعيدة عن هدفها . إن هذه الطائرة الحاملة لم تجرأ ، والدفاع الانجليزي الى السماء قائم ، أن تخاطر باقتراب .

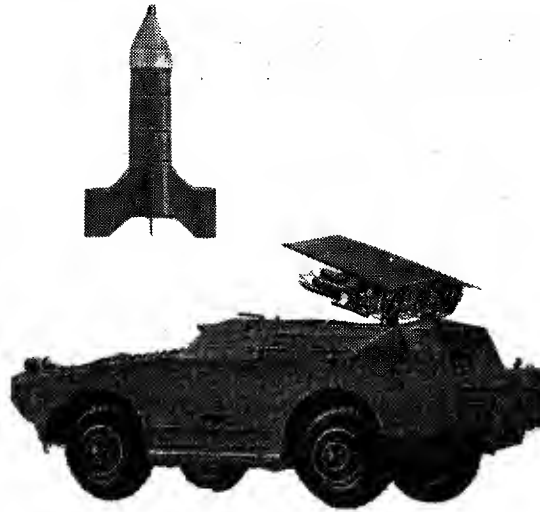
وتقدم الزمن وجرت السنون فتعطلت الطائرات المقبلة عن غاياتها ، وبهذا أُنذرت ، عندما تقدمت وسائل الدفاع ضد المغيرات من السماء . فمن رادار حديث ينذر بالطائرة المغيرة ، وهي بعيدة . ومن قذائف صاروخية ضد هذه الطائرات . ومن طائرات مقاتلة توجهها الى غاياتها أجهزة رادارية حديثة ، تحمل صواريخ تنطلق وعينها قد رُصدت وتحتررت على الطائرة المغيرة فهي تتبعها حيثما تكون ، فلا تتركها حتى تصيبها وتسقطها . كان عندئذ لا بد من تحول .

وتحول الأمريكيان ، وتحول الروس ، وتحول حتى البريطانيون ، الى تحويل الطائرات هذه الكبيرة المقبلة ، أو التي هكذا كانت ، الى طائرات تحمل الصواريخ وتطلقها قبل أن تصل الى أهدافها ، في أرض كانت الأهداف أو في بحر .

فهي بهذا تتجنب المخاطرة بنفسها ، وهي بهذا تستطيع أن تتخير مكان إطلاقها واتجاهه فلا يعرف العدو من أين تنطلق فيذهب الى مكانها ليخربّه .



صورة القارب والصاروخ الذي أغرق المصريون به المدمرة الاسرائيلية ايلات في عام ١٩٦٧ .



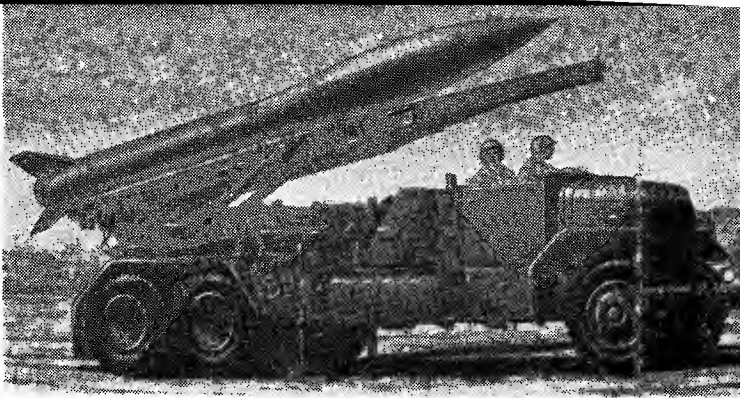
صواريخ روسية ، ضد الدبابات ، من آخر طراز ، أربعة ، محمولة على سيارة تنقل بها مع الجند المشاة لحميمهم من دبابات العدو . وهذا الصاروخ يعرف باسم Sagger

ومعه أجهزة لقياس « العجلة » Accelometer ويتضمن الحاسبات ، ويتضمن كذلك المحركات التي تتولى تلقي الأوامر الناتجة عن هذه الاحساسات السابقة ، وهي تقوم على الفور بتنفيذها ، ووضع القذيفة مرة أخرى في مسارها الصحيح المطلوب .

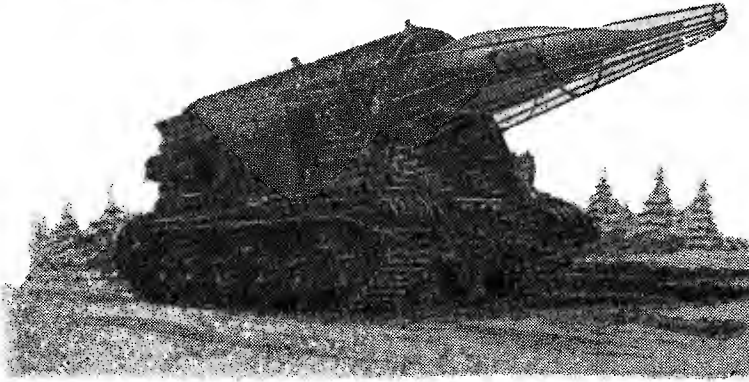
وكما للأمريكان فكذلك للروس . ومن قنابل الروس تلك القنبلة الطائرة التي رمت بها البحرية المصرية المدمرة الاسرائيلية ايلات ، وهي في عرض البحر المتوسط ، فأغرقتها . وهذا حديثها .

### اغراق المدمرة الاسرائيلية ايلات

أغرق المصريون ، في ٢١ أكتوبر من عام ١٩٦٧ ، المدمرة الاسرائيلية ايلات Eilat وكانت على بعد ١٢



الصاروخ الأمريكي ، المسمى  
( أُنِسْت جون Honest John )  
John . انه من قوة النسف ،  
ومن سعة الموضع الذي يناله  
النفث حيث ينزل في العدو ،  
بحيث لا يحتاج الى جهاز  
توجيه .



صاروخ روسي ، يحمل رأسه  
مقدارا كبيرا من متفجّر  
تقليدي قوي ، أو متفجّر  
نووي ، يطير به صاروخ  
فرد ، أو صاروخان  
أحدهما فوق الآخر ، ومدها  
ما بين ١٥ الى ٣٠ ميلا  
الى الأعداء . وليس له  
جهاز توجيه ، الا ما في فوهته .  
يخرج منها غاز الصاروخ من ريش كالتي في الراوح ، تدور بالصاروخ  
على نفسه ، فيعطيه الدوران اتزاناً في اتجاهه . وهذا يكفيه توجيهاً لأنه ينسف مساحة من الأرض  
عظيمة . ويلاحظ انه ينتقل ويدب على العجلات حيث يراد له الذهاب .



صاروخ موجه من دبابة  
الى دبابة

المسألة اليوم مسألة توجيه . مسألة رادار . وما  
الرادار الا نبضات اشعة لاسلكية متقطعة . والا اجهزة  
للحركة تؤمر وتطيع . وتسمى كل هذا بالالكترونيات .  
وفي الصورة مثل لعربة تحمل ستا من القذائف  
الروسية أضداد الدبابات ، ويلاحظ ان فوقها غطاء  
يحميها عند التنقل . والعربة تجري في الأرض وفي الماء .

### قذائف صاروخية لا حاجة الى توجيهها

وهذه يقصد بها تدمير الأماكن الحصينة .  
وهي اذ تدمر ، تدمر مساحات واسعة ، لا سيما  
اذا هي حملت رأسا نوويا . فهي اذن في غير حاجة ماسة  
الى توجيه ، ولو كان مداها ١٢ ميلا فقط .  
ومن هذه ما يسميه الأمريكيان John Honest ، وهي  
في الصورة العليا محمولة على عربة اطلاقها ، تجرهما  
عربة أخرى .  
وفي الصورة الأخرى قذيفة روسية ، تحملها عربة  
حاملة لها ، مطلقه اياها ، تسير في الأرض اليابسة وفي  
الماء . وتستطيع ان تحمل قنبلة نووية الى نحو ١٥ ميلا .  
عصر المدفعية ، يمارسها الأعداء بالقنابل التقليدية ،  
يتراجع ، وتحل محله المدفعية الصاروخية .  
أبعد كل هذا لا تقول :  
الصاروخ ، سلاح القرن العشرين ، بلا منازع ..

### قذائف

#### أضداد الدبابات

الدبابات كالمطائرات ، كلاهما أداتان من أدوات  
الحرب خطيرتان . للأولى الأرض ، وللثانية السماء .  
لهذا كان من أخطر القذائف الصاروخية ، وأشد  
المحاربين المدافعين حاجة اليها ، قاذفات الدبابات . واليوم  
لا يكاد يخلو جيش حديث ليس بين جهازه حصيلة جاهزة  
من هذه القذائف الصاروخية .

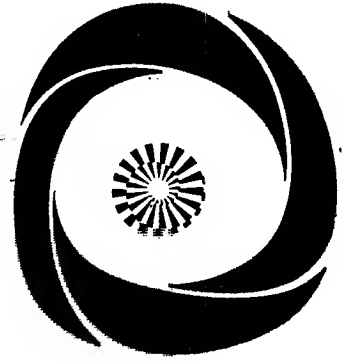
وهي ليست بالقذائف الضخمة .

ومن أمثلتها البازوكا Bazooka ، وهي عبارة عن  
صاروخ يطلق من أنبوبة يحملها على كتف جندي واحد .  
ويطلقه فيصيب الدبابة . ويستخدمه الرجال من الجند  
عندما يصادفهم في طريقهم دبابات لا بد من ازاحتها من  
طريقهم .

وقذائف أضداد الدبابات تمتاز اليوم بالشيء الذي  
لم يكن بها بالأمس : ذلك جهاز التوجيه وهداها الى الإصابة  
بالاشعة اللاسلكية . مثال ذلك ان مطلق القذيفة لا تنقطع  
صلته بها عند مغادرتها اياه . انها تظل موصولة بالرادار .  
بها الأجهزة التي تحس اذا هي حادت عن مسارها المطلوب ،  
وتحس بمقداره ، وتبلغ ذلك للحاسبات Computers ،  
وهذه تحسب في لحظة كم تكون الحركة التي تأمر بها  
جهاز الحركة في القذيفة ليقوم بها حتى يظل محتفظا بهدفه ،  
حتى يبلغه ، وينفجر فيه ، في الدبابة .



# ● الأسلحة الكيماوية



## ● والأسلحة الميكروبية

## ● في الحرب العالمية الثالثة

وأنفه فتتلقّى هي الكلور فتجسه ان يدخل مع انفاسه الى رئته .

وغير الألمان الغاز ، فغير الحلفاء الوقاية . وعملوا على انتاج أنواع من هذه الغازات السامة . وانتهت الحرب العالمية الأولى وكاد الطرفان أن يتعادلا في أمر هذه الكيماويات وأمر الوقاية منها .

وكانت وسيلة الوقاية الأولى الكمادات المعروفة المشهورة عرفها كل من حضر سنوات هذه الحرب وما بعدها .

### الغازات الخائقة

أما الغازات المستخدمة فكان أهمها تلك التي تفعل فعلها في مسارب الهواء الى الرئة ، وقد ينتهي أمرها بصاحبها الى الموت اختناقاً .

ومن هذه ، غير غاز الكلور ، الفسجين Phosgen ، واسمه الكيماوي كلوريد الكربونيل (ك . ا . كل ) ، أي  $(CO, Cl_2)$  Carbonyl Chloride ، والكلور والفسجين كانا يرسلان الى جبهة العدو محمولين على الريح التي تهب نحوه ، فيصلان ، وكأنهما قطع من السحاب تسير .

### الغازات المنقطة

ومن هذه الغازات «الغازات المنقطة» Blister Gases وهي في الحقيقة سوائل تمس الجسم فتنفطه ، أي تقرّحه ، وتجعل بين الجلد واللحم سائلاً . وهي تضر بالأنسجة ، وتصيب الأوعية الدموية . وتعمل بالعين ، وبأعضاء التنفس وغير ذلك . وهي صنوف . واليها تنسب أكثر اصابات الحرب العالمية الأولى .

وأشهر هذه المواد ما عرف باسم غاز الخردل Mustard Gas . وسماه الجند بغاز لأنهم ما عرفوه إلا أتيا اليهم مع الهواء . وما هو بغاز ، فهو سائل له شكل

ونبذاً بالتعريف . أما الأسلحة الكيماوية فهي مركبات كيماوية ، اذا أصابت الانسان ، أصابته بالأذى ، وبالمرض ومع المرض العجز ، وقد يكون مع العجز والمرض ، الموت . والانسان هنا هو الجندي من جنود العدو الذي يراد قهره .

أما الأسلحة المكروبية ، فهي مكروبات مرضية ، بكثير ، أو فيروس Virus أو فطر Fungus يصاب به الجنود ، فيحدث فيهم مثل ما يحدث السلاح الكيماوي من عجز ومرض وموت ، ومع ذلك احتمال القهر للأعداء .

### الأسلحة الكيماوية في الحرب العالمية الأولى ١٩١٤ - ١٩١٨

كانت هذه الحرب أول فرصة لاستخدام الكيماويات أسلحةً للحرب بالمعنى الحاضر الحديث . فقد بدأت الحرب بين الألمان وحلفائهم ، وبين فرنسا وحلفائها ، وقبع الجند في خنادقهم لا يتحولون عنها ، عند هؤلاء وهؤلاء ، فلما ثبتت الحال على ذلك رأى الألمان أن يخرجوا جند الحلفاء من خنادقهم بالغازات الخائقة والسامة يطلقونها عليهم .

وبهذا بدأ الصراع بالسلاح الكيماوي . وبدأوا بغاز الكلور Chlorine يطلقونه من أنابيبه ، معتمدين في حملته الى الأعداء ، على ريح موافقة تهب ناحيتهم ، وكان أثر هذا أول الأمر بالفا ، فلم يكن عند جند الحلفاء توقع لمثل هذا السلاح ، ولا كان عندهم منه وقاية .

ولكن سرعان ما جاءتهم الوقاية بعد أيام قليلة ، خرقة يبلها الجندي في محاليل كيماوية ويرفعها على فمه

أَسْلِحَةُ الْعَسَكرِيِّينَ ،  
وَأَسْلِحَةُ الْمَدَنِيِّينَ ،  
لَا بُدَّ أَنْ يَقْرَأَ غَمَّهَا كُلُّ عَرَبِيٍّ ،  
وَأَنْ يَتَحَسَّرَ بِعِلْمِهَا ، فَمَنْ يَدْرِى ؟ !

من استخدام الأسلحة الكيماوية وذلك تحت راية عصابة الأمم في مدينة جنيف ، ولكنها لم تسفر عن اتفاق حاسم . ولهذا حافظت الدول الكبرى على ما كانت تجري من أبحاث في هذا السبيل خشية أن تؤخذ على غيرة . ومع هذا ، فالأغراء باستخدام السلاح الكيماوي يظل كبيرا لدى دولة متقدمة في الصناعة ، إذا هي خاصمت دولة متخلفة ، فوجب أن تقوم الحرب بينهما . حدث هذا بين الحريين العالميتين ، الأولى والثانية ، في إيطاليا ، وفي اليابان .

أما إيطاليا فحاربت إثيوبيا ( أو الحبشة عندما كنا نسميها عندئذ ) ، وما لبثت أن رأت الفرصة لها سانحة أن تنشر على الجيش الإثيوبي من الهواء غازا متفطرا ، وكان هذا الغاز غاز الخردل Mustard Gas . ولم يكن عند الجيش الإثيوبي وقاية منه ولا رادع عنه . وما هي إلا أيام قليلة حتى فقد الجيش الإثيوبي قدرته على القتال . كان هذا في يناير عام ١٩٣٦ .

وهنا هل استطيع أن أقف لأحذر العرب من مثل هذه النكبة . أن غاز الخردل يخضع أي جيش كان ما كان ما دام ليس لديه كمائم تحميه .

وكما فعل الطليان ، فعلت اليابان في حربها مع الصين ( ١٩٣٧ - ١٩٤٢ ) ألقت اليابان على جند الصين قتابل من الغاز ، غاز الخردل ، لتفك نطاقا صنعه الصينيون حول طائفة من جند اليابان .

سبب الإغراء واحد : أن العدو المتخلف ليس عنده اقنعة واقية . أنها فرصة العمر .

الزيت ، يغلي عند درجة ٢١٧ مئوية . وسمي بهذا الاسم لأنه ، وهو متركز في الهواء ، يعطي الأنف رائحة كرائحة الخردل ، ولكنها تزول بالتخفيف . وتركيب هذه المادة هو عند الكيماويين Bis - (2 - Chloroethyl) Sulphide وهذه المواد المنفطرة كانت ترسل الى الأعداء في قنابل تنفجر فيهم فتنتشر هذه السوائل في الجو نثرا ، وأجزاء مبعثرة دقيقة .

### الغازات المعطسة

ونعود نقول انها لم تكن غازات ، ولكن هكذا تراءت للجند ، وهكذا جرى هذا الاسم عليها ، اسم الغازات المعطسة .

والحق أن هذه المواد مواد صلبة متبلورة . وهما اثنتان اشتهرتا في الحرب العالمية الأولى ، صنعهما الألمان أولا . وتذهب القنبلة مليئة بهما الى الأعداء فتنفجر فيهم ، فتتأد دقيقا ، يدخل الى منافس الجند فيفصصهم على العطس غصبا . واذن يخلعون الكمادات ، واذن يتعرضون اثناء ذلك لغاز الخردل أو نحوه .

### الأسلحة الكيماوية

ما بين الحريين العالميتين

حرب ١٩١٤ وحرب ١٩٣٩

بين الحريين جرت مناقشات بين الدول رجاء الحد



## الأسلحة الكيماوية في الحرب العالمية الثانية

كل الدول التي شاركت في هذه الحرب استعدت بكيماوياتها ، ولكنها لم تنزل بها الى الميدان . ان الحرب العالمية الثانية حرب بدأها الألمان متحركة خاطفة Blitz ، فهي غير الحرب العالمية الأولى التي بدأت حرب خنادق ، فكان لا بد من تحريكها باخراج الجند من خنادقهم ، بالفاز .

ولا شك أنه كان من العوامل في الكف عن استخدام الكيماويات في تلك الحرب استعداد الجانبين ، كيماويا ووقائيا ، لمثل هذه الحرب . فهذا تعفف لم يكن عن عفة .

### غازات الأعصاب : أسلحة كيماوية ابتدعها الألمان أثناء الحرب العالمية الثانية

وان تكن الحرب العالمية الثانية ( ١٩٣٩ - ١٩٤٥ ) قد خلت من استخدام الأسلحة الكيماوية ، فقد كان من اخطر ما حدث في أثنائها ما ابتدعه الألمان من مركبات كيماوية جديدة أسموها بغازات الأعصاب ، كانت أشد سما من أي غاز سبق به علم ، وأشد سما من غازات عرفت في الحرب العالمية الأولى .

ولم تستخدمها ألمانيا في هذه الحرب . ولعلها لم تفعل لأن تهيؤها لاستخدامها زامن ضياع سطوتها في الهواء .

ومع هذا ، فلا يزال أهل الرأي يرون في المفعول القوي لهذه الغازات ما سوف يفري باستخدامها في الحرب القادمة . حتى لقد قيل أنه لو قامت حرب ذرية ، وقبع الجند في مخابئهم ، فلن يخرجهم منها الا هذه الغازات .

وهي سوائل سريعة التفوّر ، من الكيماويات العضوية ، معقدة التركيب . من أشهرها مادة أسموها تابون Tabun ، وتركيبها الكيماوي

Cyano - Dimethyl - Amino-etho - Xyphosphine Oxide .  
وشبيه بها مادة أخرى أسمها سارين Sarin  
وأخرى أسمها سومان Soman .

### غازات الأعصاب عند الولايات المتحدة مخزونة حاضرة

والولايات المتحدة عندها اليوم مخزون حاضر من مادتين من هذه الفاعلات في الأعصاب .  
أولاهما ، وتعرف عندهم ، بالرمز GB وما هي الا



هكذا قامت الولايات المتحدة بتدمير أغذية الفيتامين الشماليين بواسطة مبيدات النباتات تشربها عليهم بواسطة الطائرات . ومن عام ١٩٦٢ الى شهر مايو عام ١٩٧٠ بلغت الغازات التي خرجوا بها لهذه الغابات ١٩٠٠٠ غارة . وكانت الطائرة الواحدة ترش في الخرجة الواحدة مساحة عرضها ٣٠٠ قدم وطولها ١٠ اميال . ومع اهلاك الغداء في الحقول عرّوا الأشجار من اوراقها في الغابات .



صورة لجندي وعلى وجهه كمامة ضد الغاز حديثة ، فيها شيان جديان ، أولهما أنه يستطيع أن يشرب ماء غير ملوث من قارورته دون أن يرفع عن وجهه الكمامة . . وثانيهما أنه يستطيع أن يتحدث من داخل الكمامة ويسمعه رفيقه الجندي .

أخرى . والموت الذي يحدث من جراء ذلك يسبقه عادة تغيث في البصر ، وسيلان ريق شديد ، وتشنجات جثمانية .



ان الغاز السام ، أحد فظائع الحروب الحديثة ، أعمى هؤلاء الرجال ورجالا كثيرين غيرهم . وتراهم في الصورة يقود بعضهم بعضا ، بالأذرع تمسك بالأكفاف .

المادة الألمانية التي ذكرنا باسم سارين ، وتركيبها الكيماوي Isopropyl - Methyl - Phosphoro - Fluoridate وهي سائل يتفوّز في درجة الحرارة العادية فيصبح غازا لا لون له ولا رائحة . وهذا يزيد في خبثه .

وينشرونه في العدو عندما يريدون رشاشا ، يتحول الى غاز ، خطره عظيم عندما يستنشقه رجال لا تحميهم كمامات تمنع منه .

والتركز الهوائي المطلوب من هذا الغاز ليكون قاتلا للانسان يكفي أن يبلغ ١٠٠ ملليجرام منه في كل متر مكعب في الهواء ، تدخله كل دقيقة . ومعنى هذا أن بقاء انسان عشر دقائق في هواء بكل متر مكعب منه ١٠٠ ملليجرام من الغاز تكفي لهلاكه .

أما المادة الثانية ، الفاعلة في الأعصاب ، التي عند الولايات المتحدة مخزون حاضر منها اليوم ، فهي مادة يرمز اليها بالرمز VX . ولا يزال تركيبها الكيماوي سرا مخبوءا . وهم كشفوها في السنوات الخمسينية الماضية من هذا القرن عندما كانوا يبحثون عن مبيدات حشرية جديدة .

وهذه المادة سائل ، مثل مادة سارين ، إلا أنها أبطأ تفوّزا منها . وهي أقتل منها بضع مرات .

وهي تقتل عند استنشاقها ، أو عند سقوطها على الجلد . وتقتل في بضع دقائق . ويكفي لذلك أن يصيب الجلد منها ١٠ ملليجرامات فقط . وهي لا تكفي فيها الوقاية بلبس الكمامة الخاصة ، فلا بد من لباس واق كامل يستر الجسم . وهذا فيه من تعطيل لحركة الجند ما فيه .

وكما عند الأمريكان من غازات أعصاب ، يوجد لا شك عند الروس وغيرهم .

من أجل هذا ليس من صالح الأمم الصناعية المتقدمة أن تبدأ بالحرب الكيماوية ، لأعصاب كانت أو غير أعصاب . فالانتقام حاضر ، والتجهيز واحد ، والقدرة متقاربة . وإنما تصلح الحرب الكيماوية وغير الكيماوية بين بلد متقدم وآخر متخلف .

وهنا لا بد أن أعود الى العرب فأحذر من الفد المجهول .

### فعل غازات الأعصاب في الانسان

بقي أن نذكر كيف تفعل هذه المواد في الانسان . انها تتدخل في انتقال النبضات العصبية من خلية من خلايا الأعصاب الى أخرى . وهي تتدخل بأن تبطل عمل الأنزيم المعروف باسم Choline-Esterase فهو الذي يحدد ختام نقلة نبضة من خلية عصبية الى أخرى ، فهو يضبطها . وغازات الأعصاب تدع هذه النبضات تجري بدون ضابط ، وينتج عن هذا ارتطام التنفس ووظائف

الكيمائي هو Orthochloro - Robenzal - Malonitrile  
 أما أثرها في الجسم فآلم شديد في العين ، وفي  
 مسالك الأنفاس إلى أقصى أعماقها ، محدثة إحساسا  
 أشبه باختناق ، وقلقا في النفس شديدا . وفي الجو  
 الرطب تحدث في جلد الإنسان تنفطا يحتاج ليبرا الإنسان  
 منه إلى أيام عديدة .  
 والتعرض العادي لهذه المادة لم يثبت أنه أحدث  
 موتا .

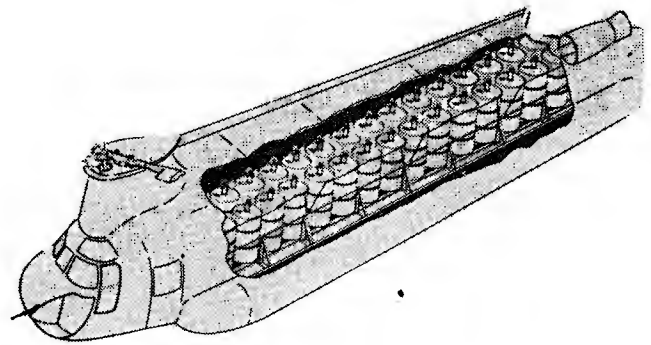
وقد استخدمتها الولايات المتحدة بكثرة في حرب  
 فتنام ، فقد استهلك فيها من هذه المادة ١٤ مليون  
 رطل .

### الأسلحة الكيماوية قاتلة الأعشاب والمحاصيل والنباتات عامة

هذا نوع جديد من الحروب ، أن تحرم العدو من  
 غذائه ، أو تحرم ماشيته من عشبها لتموت ، وتبدل  
 بذلك في صور الأرض تبديلا .  
 أنها مواد اكتشفت أثناء الحرب العالمية الثانية  
 لأغراض حربية ، ولم تستخدم فيها ، ولكنها استخدمت  
 بعد ذلك لازالة العشب الضار بالأرض .  
 حتى إذا جاءت الحرب الفتنامية وجدت الفرصة  
 متاحة لاستخدامها في أغراض شتى .  
 أولا : اعدام المحاصيل حتى يجوع العدو .  
 وثانيها : ازالة الأوراق من فوق الأشجار في الغابات  
 حتى لا تقف عقبة دون الرؤية .  
 ولم ينتصف عام ١٩٦٩ حتى كانت الولايات المتحدة  
 رشّت في فتنام ، بقصد هذه الأغراض ، نحو ٥ ملايين  
 فدان .  
 وأحد هذه المواد تركيبه الكيماوي هو  
 2,4-Dichloro-Phenoxy-Acetic Acid والمواد الأخرى  
 شبيهة بهذه .  
 وترش هذه المواد بغير تخفيف على نباتات الغابات،  
 فلا تلبث أن تتعري الأشجار من أوراقها ، وذلك بعد  
 أسبوع أو يزيد قليلا .  
 ومادة أخرى ، تركيبها الكيماوي  
 Sodium Dimetharsinate تستخدم لاتلاف الأرز في  
 مزارعه .

### الأسلحة الكروية

ولعل أخطر الأسلحة هي الأسلحة البيولوجية ،  
 الأسلحة الكروية .  
 ولنضرب مثلا بمرض الجمرة الخبيث Anthrax  
 وهو مرض يصيب الماشية عادة، وقد ينتقل إلى الإنسان .  
 وله بكتيريا له شكل العصية .

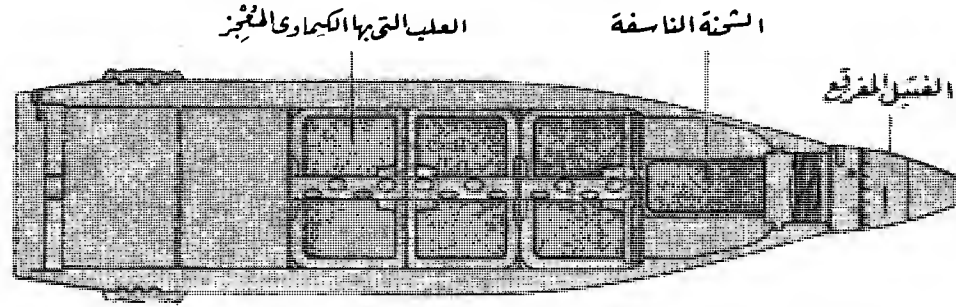


هكذا كانت تصف القنابل المملوءة بالكيماوي ، الفاعل في الأعصاب ،  
 في الطائرات العمودية، طائرات الكبتير الأمريكية، لتلقى على الأعداء .  
 وفي كل قنبلة ٨٠ رطلا من هذا الكيماوي السائل . وفي وسط كل قنبلة  
 مفرقع يتفرقع عند وصوله إلى الأرض وينشر الكيماوي الذي فيها  
 في الأعداء .

### أسلحة كيماوية معجزة ، غير قاتلة

الحق أن التفرقة بين الكيماويات القاتلة وغير القاتلة  
 عمل صعب ، فآثر هذه الكيماويات يختلف اختلافا كثيرا  
 للظروف القائمة .  
 وكثير من الكيماويات التي عدت خطيرة ، من  
 كيماويات الحرب العالمية الأولى ، دلت الإحصاءات التي  
 صحبتها على أن نسبة الوفيات فيها إلى الإصابات بها ،  
 كانت ٢ ، ٣ ، ٥ ، ١٠ في المائة .  
 أما أنها معجزة ، فحق . تعجز الجندي عن القيام  
 بعمل الجندي .  
 أما أنها قاتلة ، فهي قاتلة بمقدار هذه النسبة ،  
 وكذلك بمقدار ما عند الجندي من وقاية أو لا وقاية .  
 على أن من الكيماويات ما تأذن بسهولة أن نسميها  
 معجزة غير قاتلة ، كتلك التي تثير الدموع ، مثل  
 (Chloroacetophenone) ، أو تلك التي سبق ذكرها وهي  
 تثير العطس .  
 وهذه الكيماويات قيل أنها أصلح في البيئة المدنية  
 لتفريق المظاهرات ونحوها ، وإنها لا تنفع في حرب . وقال  
 آخرون بل تنفع ، لأنها تعجز وتشل عن عمل الحرب .  
 وقد سبق أن ضربنا مثلا للغاز الخانق يخرج المختبئين  
 من الجند من مخابثهم ليتعرضوا على الفور لرصاص  
 البنادق أو قنابل المدافع .  
 والأسلحة المعجزة ، تعجز لمدة قصيرة ، أو لمدة  
 طويلة .

وأشهر المواد المعجزة ، القصيرة الإعجاز ، التي  
 تستخدم اليوم في حرب ، هي المادة التي يرمز إليها  
 بالحرفين C.S. وهما مأخوذان من اسمي رجلين صنعها  
 أو حسنا صنعها ، وهما انجليزيان . أما تركيبها



قذيفة أمريكية ترسلها المدفعية الى الأعداء . والصورة واضحة . فالفتيل يشتعل فيسبب اشتعال الشحنة الناسفة ، وذلك عندما ترتطم القذيفة بالأرض . وهذا النسف ينشر الكيماوي الفاعل في الأعصاب بين جند العدو . أما القذيفة فتزن ٤٤ كيلوغراما ، وأما مداها الذي اليه ترسل فنحو ١٥ كيلومترا .

وانما هي مواد كسم العقرب أو سم الثعبان . انه من أصل حيوي بيولوجي ، هو العقرب . ولكنه لا يتكاثر بالبكتيريا . وهو مع هذا ليس بمادة كيماوية تُخلق في المختبرات .

ومن هذه السموم سموم تخرجها صنوف من البكتيريا تختلط بالطعام ، فتحدث عنها حوادث التسمم التي تقع في المدارس والحفلات .

ومن أمثال هذا السم المعروف بالبتولين Botulin ويصنعه البكتيريا Clostridium Botulinum وهو سام جدا . وهو اذا استخدم يكون على هيئة قنابل تحشى به ، ثم تسقط في الجند من طائرة أو نحوها ، وتفرقع فينتشر منها السم . وهو لا ينفذ في الجلد ، واذن تكفي للوقاية منه الكمامة . وقد يحصن الجند بالقاحات المضادة حيثما أمكن ذلك .

على أن هذه السموم قد يستخدمها الرجال المدنيون اذ يتسللون في بلاد العدو فيلوثون بها مصادر الماء والطعام في المدن ، فتكون اذا للتخريب وإشاعة الفوضى بين السكان أكثر منها للحرب السافرة .

### احتمال قيام حرب كيماوية أو حرب بيولوجية

انه احتمال بعيد أن تقوم هذه الحروب بين دولة ذات حضارة متقدمة وأخرى مثلها . فكل أعد العدو لها ، هجوما ودفاعا .

ولكن احتمال قيامها كبير اذا كان أحد الطرفين من التخلف بحيث لا يستطيع دفاعا . أو اذا كان الطرف الآخر المتحضر لا يعرف من قيم الحياة إلا القليلة يركب اليها كل مطية ، ويرتكب في سبيلها كل الآثام .

فهذا البكتيريا لو رشتها طائرة في السماء فوق بلد ، فانتشر فيها ، كانت له نتائج بالغة الخطر . ان جزءا من مليون جزء من الجرام من هذه الجراثيم ، يستنشقه انسان ، يصيبه بالجمرة الصدرية . وأعراضها تشبهه أولا بأعراض البرد . وهي قاتلة اذا لم تجد العلاج السريع العاجل . وهيها أن تكون سرعة ، والمرض غير معروف ، والمرضى الوف الوف . ان هدف السلاح البيولوجي قتل الرجال . وفي المدن قتل الأحياء من الناس ، رجالا ونساء وأطفالا ، وهو يبقى على المنازل والعقارات . فهو أكثر أضرارا للعدو الغازي ، لا سيما الاسرائيلي ، الذي يطلب أرضا وعقارا وأثاثا بغير ناس .

وكمرض الجمرة مرض الحمى الصفراء ، والطاعون ، والكوليرا ، وغيرها . ونعلم أن لكثير من هذه الأمراض لقاحات مضادة ومبيدات حيوية تشفي منها ، ولكن فجأة الفوز قد تعجز أهل الوفاء عن الوفاء .

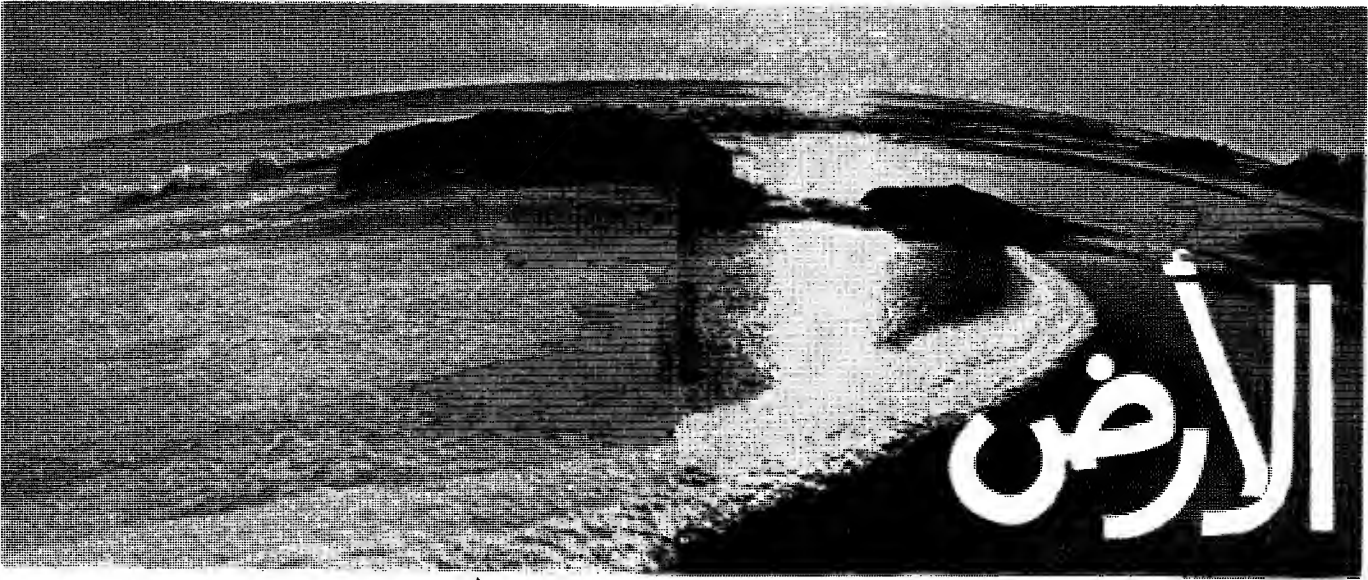
ومن الأسلحة البيولوجية أسلحة ، لا للقتل ، ولكن للتعجيز . ثم يسترد العاجز قدرته بعد حين . ومن أمثلة هذه حمى دماغ الخيل الفنزويلية . فهذه لها فيروس يجري في الناس وباء ، ويبلغ موته نحو ٥ في المائة من المصابين .

وهذا يقودنا الى القول ان التفرقة بين السلاح البيولوجي القاتل والمعجز تفرقة غير حاسمة . ففي السلاح المعجز ما يميت .

### السموم

بقي نوع من المواد ، لا هو حي بيولوجي كالمكروب يتكاثر بالتناسل ، ولا هو كيماوي مُخلّق تخليقا كالفازات الخائقة في الصدر والأخرى المنقطة للجلد .





## في التاريخ بين بسطة ومكورة

ما كان . وعنده اذن ان الفنجان الذي انكسر ، كان انكسلوه ، لا بجذب الأرض للفنجان وحده، وإنما بتجاذب الاثنين معا . انه تفاعل لا فعل . وهو يقول لك ان الفنجان يجذب الأرض ، كما تجذب الأرض الفنجان . وهو يقول لك، ان صح تعبيرك بأن الأرض جذبت الفنجان، فقد صح ايضا التعبير بأن الفنجان جذب الأرض اليه فانكسر .

وتأبى أنت بالطبع ان تكون هذه لغة الناس . وتهدف الى اللغة البادئة ، لغة العين التي ترى الفنجان يتحرك الى الأرض فينكسر .

وينسى العالم ما كان بينك وبينه من نقاش . وبعد ايام تعود فتضبطه يعبر ، غير ذاكر ، عن سقوط فنجان الى الأرض ، فيقول : انه سقط بجذب الأرض اياه . لم يقل بتجاذبهما . درج على ما درج عليه التعبير الانساني الذي يجري في السواد من الناس . التعبير عن بواده الظواهر ، ببواده الكلام .

### واستيقظ مع طلوع الشمس

ومثل آخر . عالم من علماء الفلك تسأله في اي ساعة استيقظ في الصباح ، فيقول لك انه استيقظ مع « طلوع الشمس » ! الشمس اذن تطلع يا سيدي الأستاذ ، وهي التي تفيب ، وانتم تقولون ان الشمس هي التي ثبتت لتدور حولها الأرض !!

في اللغة العربية ، وفي كل لغة من لغات الأرض ، تعبران مختلفان ، أحدهما يعبر عن المعرفة الظاهرة البادئة ، التي تراها العين أول وهلة ، أو تسمعها الأذن ، أو تحسها الاحاسيس جميعا . وثاني التعبيرين ، يعبر عن المعرفة الباطنة ، التي يكشف عنها البحث ، وتكشف الدراسة . وهي كثيرا ما تتعارض مع الشيء البادئ والتعبير البادئ .

ولغة الكلام ، عندما تخرج على أفواه الناس ، تعبر عما جرى عليه العرف من المعارف الظاهرة البادئة ، ولو خالف المعرفة الباطنة التي يكشف عنها الجهد العقلي، تلك التي تظل رغم تكشّفها غريبة على لسان السواد من الناس .

### فنجان وقع فانكسر

ومن امثلة ذلك ان فنجان سقط على الأرض فانكسر . وتقول ما الذي اسقطه ؟ ويأتيك الجواب بأن الأرض جذبتة .

وهذا هو التعبير البادئ عن هذه الظاهرة. وتستطيع انت نقده على الفور . فأولا أنت تقول ان الجاذبية لا معنى لها . لفظ ابتدئ لسقوط شيء زعمنا انه انجذب ، جذبتة الأرض . وتقول انك تجذب اخاك بأن تمسكه فتشده اليك . وليس بين الأرض والفنجان رابطة تشده اليها .

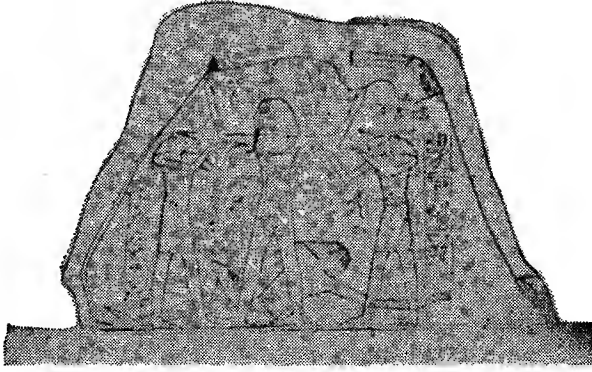
ويستطيع حتى العالم الفيزيائي نقده كذلك على الفور : ان الجاذبية عنده قوة لا تراها العين ، اثبت وجودها بتجارب في المختبرات ، اشتهر في غير ابهام ولا غموض ، ان الجسم ينجذب الى الجسم كائنا هذا وذلك

# الأرض والكواكب والفضاء

- الأرض في التاريخ بين بسيطة ومكورة
- أرضنا هذه أرض واحدة أم في العالم أرضون ؟
- نجوم السماء ..  
للنجوم كما للناس أعمار ، فهي تحيا وهي تموت
- الشمس أقرب النجوم إلينا
- مجرتنا بها ١٠٠.٠٠٠ مليون نجم  
وبالسماء من أمثال مجرتنا ١٠٠٠ مليون مجرة
- الكوكبان التوأمين الأرض والزهرة لا توامة بينهما
- الزهرة .. علم عنها جديد
- المريخ .. خيب رجاء الناس والعلماء
- أول إنسان دقت قدماه سطح القمر







هذه صورة الكون التي تصورها المصريون  
القدماء : السماء قبة ترفعها الآلهة  
نظ بجسمها وامتداد ذراعيها ورجليها .  
ويستند الآلهة نظ في هذا الوضع اله الهواء ،  
شو . وهكذا خلط المصريون الرصين من  
علمهم ، بغير الرصين من تعاليم دينهم .

ونجوم السماء ، كيف تظهر وتختفي ؟ تدخل من  
ثقوب في القبة السماوية ، ومنها تخرج .  
وخارج القبة السماوية كان ماء ، ودليله المطر  
الهابط من السماء . وبمثل هذا الرأي أخذ العبرانيون .  
والبابليون رصدوا الشمس والكواكب والنجوم في  
حركاتها رصدًا مرضيًا ، ولكنهم لم يذكروا لماذا كانت  
تتحرك هكذا النجوم .  
وراوا حول القمر شيئًا كالضباب فسموه هالة .  
وكانت عندهم هالة حول القمر نفسه ، فهي ظاهرة سماء ،  
ونحن اليوم نعلم أنها ظاهرة هواء .  
والمذنب ، رأسه وذيله ، ظنوه ظاهرة هواء . وهكذا  
خالوا الشهب ، ونحن نعلم اليوم أنهما جميعًا آتيان من  
السماء .

### الأرض عند قدماء المصريين

والأرض عند قدماء المصريين لم تختلف كثيرًا عما  
كانت عند البابليين ، وكان بينهما تجارة واتصال . وذلك  
بالرغم من سبق المصريين في صناعة وفن وهندسة  
وحساب .

خالوا الأرض قرصًا يضاويًا مبسوطًا ، ومن فوقه  
قبة حملت الشمس والقمر والنجوم ، وزركشوا هذا  
الخيال بأن أدخلوا إلى الصورة شيئًا من عقائدهم الدينية ،  
وصورًا من آلهتهم ، سماوية وأرضية . ولعلمهم أدخلوا  
الآلهة لحاجتهم إلى القوة التي تحمل السماء ، والقدرة  
التي تثبت بها الأرض .

هذا على الرغم من أنهم عرفوا ما السنة ، وأنها  
٣٦٥ يومًا ، وقسموها اثني عشر شهرًا ، كل شهر ٣٠  
يومًا ، وزادوا خمسة أيام يستتم فيها العام . وأدركوا  
كذلك أن العام لا يكتمل بفروب النجم سوثيس Sothis  
( النجم سيريوس Serius عند الإغريق ، أو الشَّعِيرَى  
اليمانية ، وهي ألمع نجوم السماء ، وكوكب الزهرة ألمع

فيقول لك طبعًا أنه إنما يعبر عن الظاهر البادِ  
السهل في نقل المعاني . لغة البدهة لغة الناس . وإدخال  
لغة الباطن ، لغة الحقيقة غير الظاهرة ، يعقد مجاري  
الحياة .

### والأرض البسيطة

ونأتي على المثل الذي أردنا ، من كل هذا الكلام .  
تقول أن ابن بطوطة ، في رحلاته الشهيرة ، ظل  
يقطع الأرض البسيطة قطعًا .  
الأرض البسيطة !  
وتسأل : وهل انبسطت الأرض ؟  
ويأتيك الجواب : لا . أن الأرض ما انبسطت .  
ولكنها في النظر البادِ هي بسيطة . وهي بسيطة لكل  
من سار ويسير وسوف يسير عليها .  
وتقول بل هي مكورة ..

ويقول صاحبك ، ولو كان عالم أرض ، نعم أعلم  
أنها مكورة ، ولكنه تكوّر لا يحسه السائر عليها أبداً .  
السائر الذي همه هم الحياة على هذه الأرض ، زارعها ،  
وباني المساكن عليها . أن الذي يحس التكوّر دارس  
السماء والأرض . وأنا أن قلت أن ابن بطوطة ظل يقطع  
الأرض المكورة قطعًا ، لثقل هذا حتى على الرجل الفلكي .

### الأرض في التاريخ

ولندخل بعد هذه المقدمة في الموضوع الذي  
قصدها ، ذلك كيف تخيل الإنسان صورة هذه الأرض  
التي عاش عليها القرون الطوال .

### الأرض عند البابليين

خال البابليون الأرض قرصًا مفرطحًا مبسطًا طافيا  
فوق ماء . وأحاط الماء القرص الأرضي ، فتلك هي  
البحار . ومن وراء البحار قامت جبال تحمل قبة  
السماء هذه من أطرافها .



ثاليز ، أبو الفلسفة اليونانية ، في دلتا النيل . فقد زار مصر في شبابه ، وعاد الى بلده ميليتس « مليتا بالروعة لما شاهد هناك . وعاد من مصر القديمة بتلك المعرفة التي بنى عليها اليونانيون علم الهندسة » . وينكر أهل الغرب اليوم ذلك وأمثاله ، لأن عندهم ان علم الاغريق انما نبت شيطانيا وبقدرة قادر في ارض الاغارقة . وكيف ينبت في ارض الشرق علم عليه بنى أهل أوروبا ، أهل الغرب ، حضارتهم الحاضرة !! ولد ثاليس في نحو ٦٢٥ قبل الميلاد .

ولقد سيطرت هذه الصورة على خيال أهل الأرض ، منذ كان فيثاغورس ، وامتدت ١٦ قرنا بعد السيد المسيح ، مع قليل من التغيير والتحوير .

### أفلاطون

فقد جاء أفلاطون ، وأقر ما خال فيثاغورس ، ولكنه رأى فيما يختص بمنطقة البروج (١) انها كانت دائرة واحدة ، ثم انقسمت الى دوائر سبع . في الأولى دار القمر ، وفي الثانية دارت الشمس ، وفي الثالثة عطارد ، فالزهرة ،

١ - دائرة البروج هي الحزام الذي خالوه يعلو عن مدار الشمس الظاهر في السماء ثماني درجات ، ويهبط عنه ثماني درجات ، وهو يتضمن مدار القمر ومدارات الكواكب الأساسية كذلك . وقد قسموه الى اقسام اثني عشر اسموها أبراجا ، كل برج سمي باسم كوكبة من نجوم السماء . وهي برج الحمل والثور والجوزاء والسرطان والاسد والعذراء والميزان والمقرب والقوس والجدي والساني والحوت .

منه ) ، لا يكتمل بغروب هذا النجم الا اذا أضافوا الى الـ ٣٦٥ يوما ربع يوم ، فصار ٣٦٥ ١/٤ ( معنى السنة الكبيسة اليوم ) . وهم ادركوا فوق ذلك أن دورة السماء لا تعود سيرتها الأولى فتطلع النجوم ساعة أن كانت تطلع ، وتغرب ساعة أن كانت تغرب الا بعد دورة كاملة تستغرق ١٥٠٠ عام ( ٤ × ٣٦٥ ) . واسموها الدورة السوثيسية ، أي التي في آخرها يغرب النجم سوثيس ( او الشعري اليمانية ) في نفس الوقت الذي كان يغرب فيه في اول الدورة .

تقدم في الحساب الفلكي ، يتناقض مع صور خالوها عن الأرض والسماء ، دخلت الآلهة فيها تحمل وترفع ، وتسد الثغرات .

افكان للمصريين علمان ، علم الكهنوت ، وعلم الأفلاك؟ وافترق العلمان ، ومع هذا تعايشا ، مثل هذا التعايش السلمي الذي يراد أن يقام اليوم بين الروس والأمريكان .

### الأرض عند اليونان

بدأ اليونان ، في العهد الهومري Homer ( في نحو القرن التاسع قبل الميلاد ) يتصورون الأرض والكون كما تصورهما المصريون والبابليون : قرصا قد استقر فوق ماء ، ومن فوقه قبة السماء . ولكن ، بما انه من عمّد الجمال عند اليونان ، تماثل الأشكال ، والكون لا بد أن يكون جميلا ، فتمثالا ، فقد تراءى لهم أنه ، بما أن فوق قرص الأرض قبة ، فلا بد أن يكون من تحتها قبة مثلها تماما ، واليها تذهب أرواح البشر عند الموت . وعلى هذا النحو بدأت فكرة الأرض التي تتوسط كونا مكورا ، هي مركز الكرة فيه .

وجاء فيلسوفهم الأول ثاليز Thales وتبعه الفيلسوف أناكسيمندر Anaximander ولم يغيرا من هذه الصورة كثيرا : أرض مبسوطة كالقرص ، من فوقها قبة ، ومن تحتها قبة .

### الفيلسوف فيثاغورس

وجاء فيثاغورس Pythagoras في القرن السادس قبل الميلاد ، فكان أول من قال بأن الأرض نفسها كرة . وكان هذا على الأرجح استجابة لمطالب الجمال ، فكون مكور يستدعي أن يوجد في أوسطه أرض مكورة . وهي كرة عنده ثابتة ، حولها تتحرك الأجرام جميعا .

ولكن كيف تتحرك الأجرام السيارة حول كرة الأرض الثابتة ، وهي تختلف في دورانها السنوي عن سائر نجوم السماء الثابتة مدارا ؟ قال انها تتحرك في أكثر من مدار . فالشمس تدور في دائرة حول الأرض تقطعها في يوم . وهي في نفس الآن تدور في دائرة أخرى حول الأرض تقطعها في عام . في الدائرة الأولى اختلاف الليل والنهار ، وفي الثانية اختلاف الفصول .

جامعا لعلم الفلك اليوناني ، ولمجهودات له هو بذلها كثيرة . واستقر عند العرب ، كما استقر عند اليونان ، أن الأرض كرة ، هي مركز الكون وتدور حولها الأجرام السماوية جميعا .

وبقيت مسألة : « هل تدور الشمس حول الأرض ، أو تدور الأرض حول الشمس » ، مسألة معلقة . .

كان أرسطو داعب هذه المسألة فكرا ، ثم اطرحها . فأصاب ولم يكذب . وذلك في القرن الرابع قبل الميلاد . وجاء الفلكي اليوناني أرسطارخس Aristarchus في القرن الثالث قبل الميلاد ، فعلم أن الأرض هي التي تدور حول الشمس ، وكذا الكواكب . ونسبي كل هذا . وساد أن الأرض هي الأصل الذي يدور حوله الكون كله .

حتى جاء القرن السادس عشر وأثبت أن الشمس هي المركز الذي تدور عليه الكواكب ، والأرض معها ، ولم تزد القرون التي جاءت بعد ذلك إلى اليوم إلا تثبيتا لهذا .

### استطراد

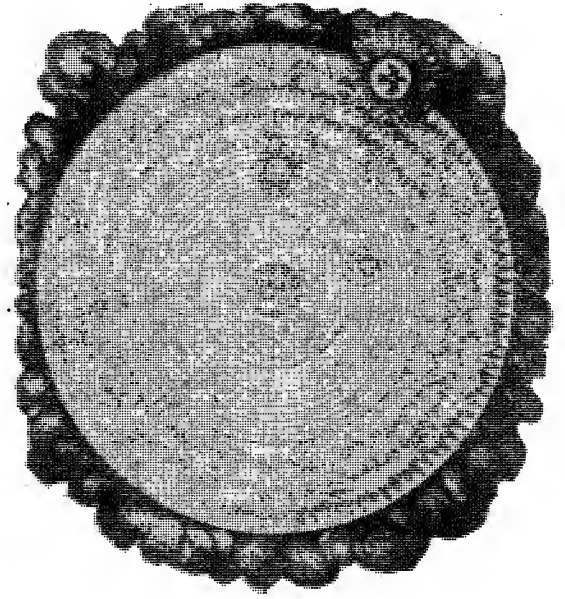
ولقد استطرادنا حتى خرجنا عن موضوعنا الأصلي ، ذلك شكل الأرض ، تكورها أو انبساطها . ويعتذر عنا في هذا ، أن شكل الأرض وحركتها ، شيئان متلازمان ، يسند أحدهما ، عند الحجاج ، الآخر .

### الأرض مكورة

الأرض اذن مكورة منذ عهد فيثاغورس في القرن السادس قبل الميلاد . لم يجادل أحد في تكورها . وجاءت البحوث الجغرافية الحديثة تؤمّن على حقيقة مألوفة حتى صار تكور الأرض من البديهيات . ولف الانسان حول الأرض لفا . من غرب وشرق ، ومن جنوب الى شمال . وجاء عصر الطيران ، فاتخذ الانسان من الطائرة دابة « يحزم » بها الأرض حزما ، ويدور بها حولها ، حلقة فحلقة . وعرف الأرض مكورة كما عرف بيته مربعا .

ومع هذا لم ير الانسان كرة الأرض أبدا . حتى جاء عهد الصواريخ ، وعصر الفضاء ، فرآها . كان لا بد لرؤيتها من الخروج بعيدا عنها . وخرجت مراكب الفضاء برجالها فراوا ما لم يكن رآه من قبل حي . وصورها فاذا هي كرة حقا .

واذا هي كالقمر نصف يضيء ونصف يظلم . انها أول صورة في تاريخ البشر للأرض مكورة . انها تؤرخ للأرض وللانسان على السواء . صورتها مركبة الفضاء الأمريكية . وهي تدور حول القمر تلف حوله لفات كثيرة متتابة ، وهي على بعد ٢٩٠٠٠٠ ميل من الأرض .



الكون كما رسموه في القرون الوسطى ، قبل عهد جاليليو . الأرض كرة في الوسط ، وهي مركز الكون . والكون نفسه من حولها كرة . وحول الأرض أفلاك سبعة ، تبدأ بالقمر ، ثم الشمس وسائر الأجرام السيارة . وبعد ذلك تأتي النجوم . وبعد النجوم حل ، في زعمهم ، الله والقديسون .

فالمرخ ، فالمشتري ، وأخيرا زحل ، كل في دائرة له (مدار) خاصة .

### أرسطو

وجاء أرسطو من بعد أفلاطون ، فرأى أن من الفلاسفة ( وهم علماء ذلك الزمان ) من يتشكك في صورة الأرض ، وأنها مكورة ، تلك التي خالها فيثاغورس ، ووافقه عليها أفلاطون . فطلب أرسطو لتكور الأرض البراهين . وهذه البراهين اليوم معروفة مشهورة . منها اختفاء سفينة الشراع التي تخرج إلى البحر ، تختفي عن البصر ويظل شراعها مرئيا . ثم يختفي الشراع رويدا رويدا بسبب انحناء الأرض .

ومن البراهين ، التي جاء بها أرسطو بناء على ملاحظته أن السائر في الأرض جنوبا ، إلى مصر مثلا يرى من النجوم جنوبا ما لم يكن يراه وهو في اليونان ، دليل تكور الأرض .

### والعرب

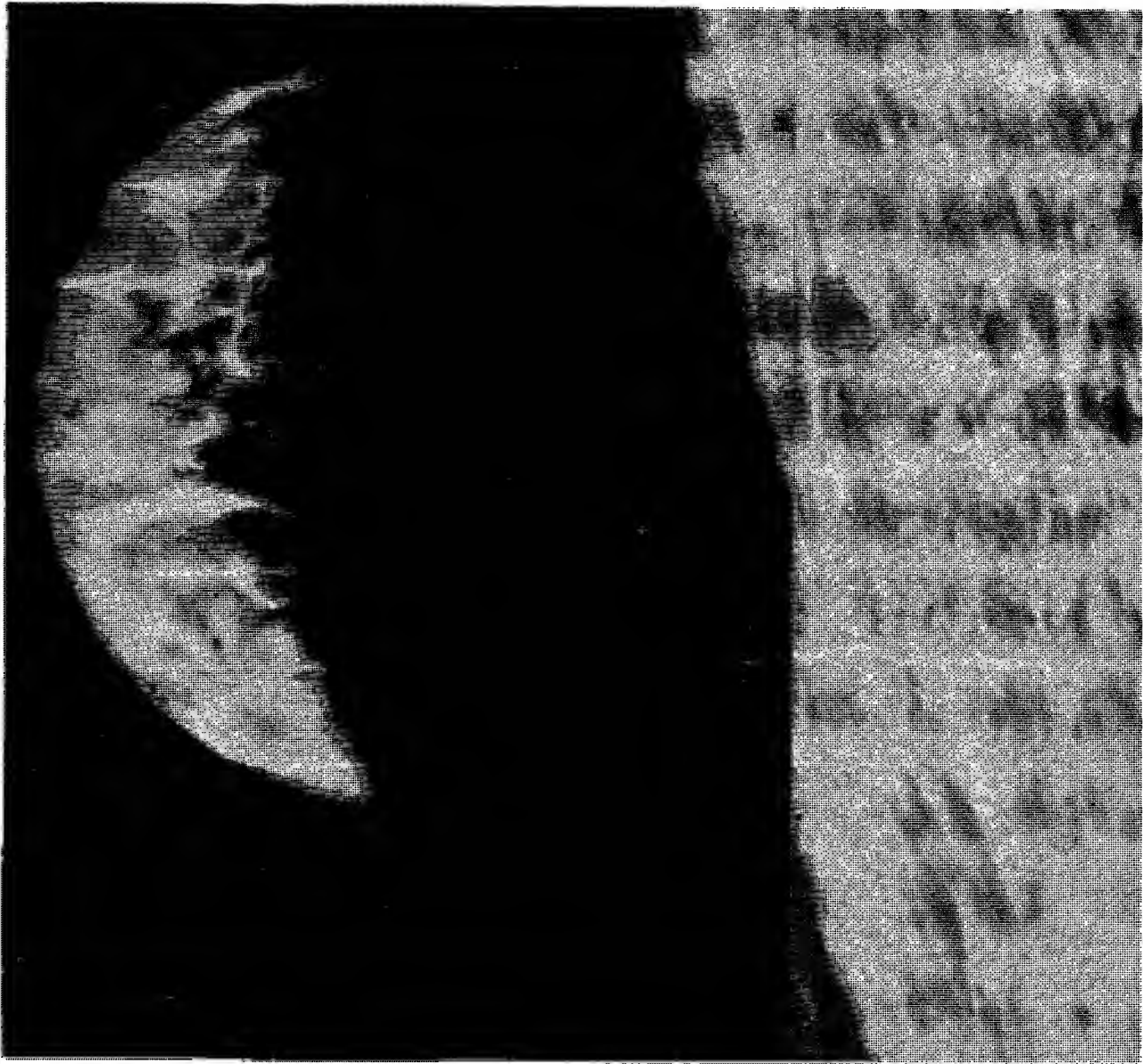
والعرب أخذوا الفلك عن اليونان ، وكان عمادهم الأكبر كتابا كتبه بطليموس المسمى عندهم المجسطي ، وهو تحريف للفظ Mageste ، أي المصدر الأكبر . وبطليموس هذا فلكي وجغرافي يوناني من أهل الاسكندرية عاش في القرن الثاني الميلادي ، وكتب كتابه هذا ، كتابا

وهذه الصورة التقطتها عبر الفضاء المحطة العلمية التي يديرها الأمريكان في أسبانيا . وذلك يوم الثلاثاء ٢٥ أغسطس عام ١٩٦٦ .

في هذا اليوم أمر علماء الفضاء في كاليفورنيا، بالولايات المتحدة ، المركبة الفضائية أن تأخذ صورة الأرض فاطاعت .. وعلى الفور دارت حتى صارت العدسة التي تحملها في مواجهة الأرض ، واذ كادت المركبة أن تختفي وراء حرف القمر الشرقي وهي سائرة حوله ، أخذت عدستها أول صورة للأرض أخذها مخلوق " كان ما كان .

ونرى الأرض في الصورة ، كالهلال ، لم يبن منها الا جزؤها المنير . وفي أعلاها يوجد قطبها الشمالي ، ببعض انحراف الى اليسار . ومن تحته أمريكا الشمالية . أما القمر فهو الذي الى يمين الصورة ، وهو ضخيم كبير بالنسبة للأرض لأنه قريب من العدسة . والخط المنحني الذي يحده هو أفقه ، أفق القمر .

بقي اسم المركبة الفضائية وهو «الفالك القمرى» ، أي الذي يدور في فلك حول القمر . هكذا سموها . وهر بالانجليزية Lunar orbiter .



أَرْضُنَا هَذِهِ أَرْضٌ وَاحِدَةٌ؟

أُمٌّ فِي الْعَالَمِ

أَرْضُون؟!

وَنَاسٌ نَحْنُ لِنَاسٍ غَيْرُنَا؟

أُمٌّ فِي الْعَالَمِ نَاسٌ

وَنَاسٌ كَثِيرُونَ؟!



الرحيم ، الحمد لله رب العالمين ، الرحمن الرحيم ...  
انه يقف عند « رب العالمين » والعالمين جمع عالم .  
فعلاننا هذا الأرضي له الى جانبه عالم وعالم . أرض  
وأرض . ناس وناس عشرة أو ألف ، أو ألف ألف ، أو  
فوق ذلك عددا .

العقل غير المترف ، وحتى بعض العقول المترفة ،  
يقرا هذا ، ويجد فيه لنفسه اكتفاء . ولكن من العقول  
المترفة ما يود أن يعتمد ايماننا بعلم .  
فالى هذه العقول انا اتحدث .

### أسرتنا ، أسرة الشمس

وقبل أن نتحدث عن البعيد ، نتحدث عن القريب .  
نتحدث عن أرضنا هذه ، وعن أسرتها . فلا شك انها  
أسرة ، أمها الشمس ، وحولها من البنين والبنات  
تسعة ، كلها تدور حول الأم ، حول الشمس .

وأقرب بنيتها عطارد ، تليه الزهرة ، تليه أرضنا  
هذه ، وهي تبعد عن الشمس نحو ٩٣ مليون ميل .  
ويلي الأرض ، المريخ ، ثم المشتري ، وهو الأكبر  
والأضخم ، ثم زحل ، ذلك الذي قال المعري فيه :

زحل أشرف الكواكب دارا

من لقاء الردى على ميعاد

سؤال  
اخاله لا يخطر الا على العقل المترف .  
لا يخطر الا على العقل الذي شبع من كثير من  
أحوال الناس على هذه الأرض ، ومن  
أخبارهم ، ومن تجاربهم وتجاربهم فيهم ، ومن خبرة  
مفارحهم ومآسيهم ، ومن علمهم والجهالة ، فهو من أجل  
كل هذا عقل يشرئب بعنقه الى ما بعد الأرض من  
أرضين ، والى ما قد يكون من بعد الناس من ناس ،  
وذلك ، ليس ليشاركهم في أرضهم ، فعصره أقصر من  
أن يفعل ، وأدائه اليوم أقصر من عمره ، ولكن ليروي  
ما في طبعه من تعطش الى المعرفة . انه ان يكن لجسم  
الانسان اليوم حاجة الى ارتواء من ماء ، بنهر من أنهار  
هذه الأرض ، فلعله حاجة أشد الى ارتواء من نهر ،  
هو نهر المعرفة ، وهو نهر أعظم ، يمتاز عن سائر الأنهار  
بأنه لا شطآن له ، ولا طول له ولا عرض له ، فهو ملء  
هذا الفضاء . وأنه يجمع من ماء المعرفة بين عذبه وملحه  
والأجاج . أو هكذا هي صنوف المعرفة يجدها الناس في  
مذاقهم عندما يتذوقها الناس . ناس هذه الأرض . فما  
لنا علم بعد بما قد يكون عند ناس غيرنا من أنواق .

### رب العالمين

على أن العقل غير المترف ، وحتى بعض العقول  
المترفة ، قد يعرض له السؤال ، ثم هو يوقر على نفسه  
عناء البحث ، اذ يقرا كل حين وحين : بسم الله الرحمن

وأعجب من هذا وهذا انها جميعا ، الأم وأولادها ، تدور كلها حول نفسها في اتجاه واحد . وهو نفس اتجاه الكواكب في أفلاكها . وهو اتجاه ، لو عبرنا عنه بلفة الأرض ، لكان من غرب لشرق .

وزد على ذلك أن مستويات يدور فيها هؤلاء البنون والبنات ، راقصين وراقصات ، حول أهمهم الشمس ، هذه المستويات تكاد أن تكون ، اجمالا واحدة . فكانما هي تدور في أفلاكها في مستوى واحد .

ومن هذه الكواكب ما له أقمار تدور حوله . فللأرض قمر ، وللمريخ قمران ، وللمشتري اثنا عشر ، ولزحل تسعة ، وهلم جرا . وهذه الأقمار تدور حول كواكبها في المستوى العام الذي تدور فيه الكواكب . وهذا قول اجمال . وهي تدور من غرب لشرق ، وهذا قول اجمال أيضا .

### نحن وشمسنا والكواكب ، واحة في صحراء

وشمسنا نجم ، وكل النجوم ، نجوم هذه السماء ، شمس ، كلها ملتهبة . كلها من نار .

وأقرب نجم الى شمسنا يبعد عنها وعنا بعدا كبيرا جدا . انه يبعد نحوا من ٢٥ مليون مليون ميل . وهو ان كان له كواكب كشمسنا ، وكانت له أسرة كآسرتها ، فما نحن بمستطيعين رؤية شيء منها بما لدينا اليوم من جهاز وأداة .

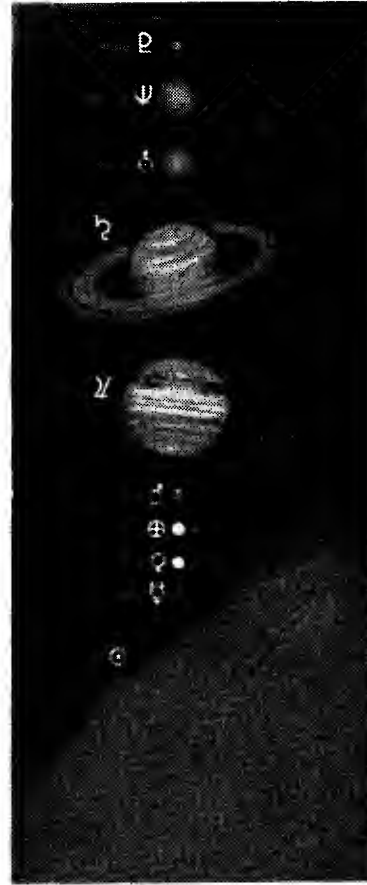
ومن هذا البعد الكبير يتضح لنا أن مجموعتنا الشمسية تقع من هذا الفضاء موضع الواحة من الصحراء .

### أسرة أصلها لا بد واحد

وهذه الصفات المشتركة التي ذكرناها ، تلك التي اجتمعت لهذه الأسرة ، أسرة الشمس ، ما كانت لتجتمع هكذا اعتباطا ، لولا أنها نشأت عن أصل مشترك بينها : نجم من نار ، يدور حوله ٩ كواكب ، في مستوى واحد تقريبا . وهي جميعا تدور في اتجاه واحد . وهي جميعا ،

### العائلة الشمسية

كواكب الشمس التسعة وأقمارها الطبيعية تظهر في الصورة بأحجامها النسبية . ويملك الكوكبان جوبيتر والمشتري وحدهما ٢٢ قمرا . بينما لا يدور حول باقي الكواكب السبعة سوى عشرة أقمار فقط لا غير . خمسة منها حول اورانوس ، واثنين حول نبتون ، واثنين حول المريخ وقمر طبيعي واحد حول الأرض الى جانب عشرات الأقمار الصناعية.



نعم . ان زحل كان عند المعرّي أشرف الكواكب ، لأن العرب عرفوا أنه أبعد الكواكب وأرفعها عن الأرض دارا . تلك الكواكب التي عرفوها الى تلك الأيام . ثم يكشف الأحداثون بعد زحل ، عن كواكب ثلاثة : اورانوس ، ثم نبتون ، ثم بلوتو ، وهي أسماء وضعوها لهذه الكواكب اقتبسوها من أسماء آلهة الاغريق والرومان . والأخير منها ، وهو أبعدا يبعد عن الشمس في المتوسط نحو ٣٦٧٠ مليون ميل . وبهذا اكتملت أسرة الكواكب ، اجمالا \* .

### أسرة اشترك أعضاؤها في صفات واحدة

وهذه الكواكب ، وهي من صخر جامد ، تدور حول الشمس ، وهي من نار . ولكنها كذلك تدور حول نفسها . ومن عجب أن الشمس نفسها كذلك تدور حول نفسها .

\* نتغاضى عن نحو ١٥٠٠ قطعة أخرى من أجسام تدور حول الشمس ، ما بين فلك المريخ والمشتري أكبرها قطره يبلغ نحو ٤٨٠ ميلا ، ومنها ما قطره ١٠٠ ميل ، أو حتى ميل واحد ، فكانما هي كانت كوكبا واحدا ثم تكسر .



شكل ايضاحي لمجموعتنا الشمسية: الشمس في الوسط ، يليها عطارد،



فهذه حركة دائرية ، أو ان شئت زووية ، نسبة الى زاوية . فهذه الارض لو تضاعف بعدها فصار ١٨٦ مليون ميل ، اذن لتنصفت سرعتها ، فدارت حول الارض في ٤٨ ساعة . وهي لو تنصفت بعدها فصار ٤٦١/٢ مليون ميل ، اذن لتضاعفت سرعتها فدارت حول الشمس في ١٢ ساعة فقط .

### السرعة $\times$ البعد = ثابت

وكما في الارض فكذلك في مجموعة من اجسام لها حركات دائرية أو زووية ، مهما كانت . ان مجموع سرعة زيادة الدوران في مجموعة من أشياء تدور ، لا بد أن يقابله نقص في اقتراب هذه الأشياء من مركز دورانها حتى يظل مقدار ما بها من حركة زووية كما هو ، لا يتغير . انه قانون اصطدمت على صخرته صور كثيرة مما خال العلماء انه على مثالها تكونت المجموعة الشمسية ، الأسرة الشمسية ، الشمس وبنوها وبناتها . وانت يا قارئ ، ان لم يكن سبق لك دخول في هذه النواحي الرياضية ، فليس يضرِكَ اغفالها . ومع هذا انا مقرب لك هذا القانون : اجلس على كرسي بيانو ، ومد ذراعك أفقياً غاية المد . ودع احد أصدقائك يدور بك وبالكُرسي حول نفسك بكل ما يستطيع من سرعة . وفي أثناء ذلك ضم ذراعك الى جنبك ، تجد على الفور أن سرعة دورانك ودوران الكرسي قد زادت . طال ذراعاك فبطؤت السرعة . وتقاصرا فزادت . وفي الحاليين : حاصل ضرب السرعة  $\times$  نصف قطر الدوران = شيئاً ثابتاً .

ومع هذا فانس هذا كله ، وتابع قراءة .

### هذا الوجود بدأ من سديم

وأخذ العلماء يخالون . وهم خالوا من قديم . ومن أقدم ما خالوا ان هذا الوجود بدأ من سديم . بدأ من ضباب رقيق ، من غاز وتراب وعفَر . وتجاذبت جزيئاته ، وتجاذبت حبّاته ، بحكم قانون الجاذبية العام ،

وهذا النجم معها ، تدور حول نفسها كالرحى ، وفي نفس هذا الاتجاه الواحد . وأقمار تدور حول هذه الكواكب أيضاً تدور كذلك ، اجمالاً ، في نفس ذلك المستوى .

### العلماء حاجتهم الى الخيال أشد من حاجة الشعراء

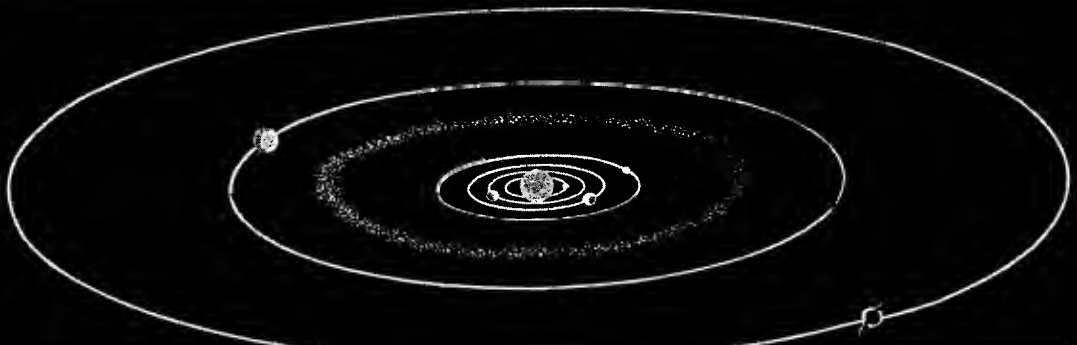
لقد حاول الفلكيون الكشف عن هذا الأصل الواحد الذي نشأت منه أسرة الشمس هذه ، فخالوا الخيالات ، وتصوّروا الكثير من الصور . والعلماء حاجتهم الى الخيال أشد من حاجة الشعراء . وهو خيال أقل يسراً . ذلك أن صورة يخرج بها هذا الخيال عن كيف تكونت أسرة الشمس هذه ، لا بد أن تفي بكل هذه الحقائق التي ذكرناها وعدّها ، وفوق هذا لا بد أن تفي بكل ما كشف عنه علماء الفيزياء من قوانين تمثلت فيها طبائع الأجسام ، غازا كانت ، أو سائلة أو صلبة .

وشيء غير هذا لا بد أن تفي به هذه الصورة المخيلة مما لم نذكر بعد : ذلك أن هذه الكواكب ، بدءاً من عطارد ، وانتهاء عند بلوتو ، تبلغ مدى ضخامتها في الكوكب الذي هو أوسطها ، ثم تأخذ اجمالاً في الصغر . وهذا الكوكب الأوسط هو المشتري ، وجيرمه يزيد على جرم الارض فوق الثلاثمائة مرة .

وشيء غير هذا لا بد أن تفي به هذه الصورة التي وجب على العلماء أن يخالوها ، ويصطنعوها : ذلك ما خرج به الحساب من أن عمر هذه الشمس وكواكبها لا يزيد على بضعة الوف من ملايين السنين .

### حمل آخر يلتقي على خيال العلماء

هل لي أن أزيد شيئاً آخر ، يلتقي حملاً آخر ثقيل على خيال العلماء ، ويزيد في مجهود فكر يبدلونه زيادة كبيرة . ذلك قانون الاحتفاظ ، بما في مجموعة متحركة من أجسام ، بالذي بينها من حركة دائرية . ان الأرض تدور حول الشمس ، وبعدها عنها ٩٣ مليون ميل ، بسرعة تجعلها تتم هذه الدورة في ٢٤ ساعة .



فالزهرة ، فالارض ، فالمرخ . فالكوكب الذي تحطم . فالمشتري . فزحل . فاورانس . فنبوتون . فبلوتو .



فتقاربت . وهي من بعد تقارب تكتلت . والتكتل انضفاط . والانضفاط حرارة . الست ترى أنك تدفع الهواء في عجلة الدراجة أو حتى عجلة السيارة اذ تنفخها . وتحسّسها ، فتجدها ازدادت حرارة . وتزداد حرارة هذه الكتل بالانضفاط حتى تصبح نارا . وتشتد النار فيصبح كل شيء غازا ملتهبا . والغاز الحار يفرّ من الكتلة . قوتان هما اذن ، قوة جاذبية تدفع الى الداخل ، وقوة غاز حار ملتهب تدفع الى الخارج . وتتوازن القوتان أو تكادان ، فيكون نجم .

ويدور النجم . انه بدأ دائرا . ان هذا السديم بدا دوّارا فهكذا خالوا . وتصاغر حجمه فزادت سرعة دورانه سرعة . واذن هو بدا يقذف القطعة من بعد القطعة خارجه بقوة الطرد المركزي . وكل قطعة كوكب . يكون اول الامر غازا ، ثم سائلا ، ثم يبرد فيكون جامدا صلبا . صورة لا بأس بها .

وحسبك أن تعلم انها مما تبني الفيلسوف الالماني « كنت » Kant ، في مقالته عن تاريخ السماء ، ونشرها عام ١٧٥٥ م .

وحسبك أن تعلم انها مما تبني ، العالم الرياضي ، نيوتن Newton وعالم من فرنسا ، ذلك لابلاس Laplace من بعد تحوير . زعم أن السديم يدور . وهي نظرية ظلت رائجة في الناس ، لأنها فسرت الكثير مما ذكرنا من صفات شمسينا والكواكب ، وتخلّقها في دورانها . ولكنها للأسف لم تصمد في القرن الذي تلا ، القرن التاسع عشر ، لنقد العلماء .

أطاح بها العالم مكسويل Clerk Maxwell عام ١٨٥٩ . وأطاح بها حساب مقدار الحركة الدائرية التي توزعت بين الشمس وبينها ، فكان للشمس ٢ في المائة منها ، وللکواكب ٩٨ في المائة . فكيف جاز لكتل ، خرجت انتشارا من كتلة الشمس ، لتتكون ، أن يكون لها كل هذا المقدار من حركة الدوران ، وللام الباقية ، الشمس ، هذا القدر الحقيق من هذه الحركة ؟ مع أن الشمس كتلتها تبلغ نحو ٧٠٠ مرة من كتلة الكواكب مجتمعة . هذا علما بأن مجموع الحركات الدورانية للمجموعة كلها باقية ثابتة لا تتغير على الزمان كما قدمنا .

### صدام بين شمسين

توجه العلماء بعد ذلك الى صور أخرى ، خالوا انه على مثالها تكونت أسرة الشمس . هذه الحركة الدورانية التي اكتسبتها الكواكب لا يمكن أن تكون اكتسبتها من داخل الأسرة . لا بد انها جاءت من الخارج : شمس هائلة اقتربت من شمسينا ، فجذبت جزءا منها فتأ وبرز . وازدادت قربا فزاد نتوءه وبروزه . ثم انفصل ، وهو يتابع الشمس الزائرة . فحركة هذه

اكتسبها من حركتها ، لا من حركة شمس اقتطع منها . وهذا الجزء المقتطع من شمسينا ، خرج قطعاً صغيرة . خرج قطعاً صغيرة . قوسا يتألف من حبات . حباته الأولى كانت صغيرة . ثم كبرت باقتراب الشمس الجاذبة . ثم صفرت بابتعاد هذه الشمس . فهكذا تكونت الكواكب . وهذا يتفق مع كون اوسط الكواكب ، وهو المشتري ، اضعفها .

أو لعل شمسينا هي الجاذبة . والذي اقتطع انما اقتطع من الشمس الزائرة . أو لعل كلتا الشمسين جذبت ، ومن كليهما كان اقتطاع ، ومضت كل بكواكب . وحتى الذي اقتطع قد يكون بعضه ضاع في الفضاء . صورة لا ندخل فيها تفصيلا ، تعطي فكرة عامة عما خال العلماء .

والذي خاله العلماء من هذه الصور كثير ومنهم من رأى أن الشمسين اصطدمتا ، وخرج من اصطدامهما نثار تكونت منه الكواكب . وحسبنا هذا .

### وقفة للتأمل

وهنا لا بد من وقفة . انها وقفة للتأمل . وللتساؤل : على أساس اقتراب شمس من شمس ، أو حتى تصادم شمسين ... تصادم نجمين ... كم أسرة شمس ، ذات كواكب ، وذات حياة وناس ، يمكن أن تكون تكوّنت على مرّ الأحقاب ، آلاف من السنين ، وآلاف آلاف ؟

وهذا سؤال يمكن أن يوضع بشكل آخر : كم تقارباً أو صداماً يمكن أن يكون وقع بين نجمين ، من نجوم مجرتنا هذه ، التي نراها كل ليلة ، وقد توسّعت بها السماء ، كما يتوشع القاضي بوشاحه . والجواب : قليل جدا . بل انه نادر جدا .

يدرك هذا كل من عرف كم تتباعد النجوم في السماء . ان أقرب نجم الى شمسينا يبعد عنها ، كما سبق أن ذكرناه ، نحو ٢٥ مليون مليون ميل . وقس على ذلك اجمالا سائر النجوم . انك لو اطلقت فئراناً عشرة فوق سطح الأرض ، على فرض ان سطحها كله جامد لا ماء فيه ، فهل تدري كم مرة يحتمل التقاؤها ، وفي كم عام ؟

واذا أنت اطلقتها في باطن هذه الأرض ، لا في سطحها ، فهل تدري كم مرة يحتمل التقاؤها ، وفي كم عام ؟ فهذه هي درجة احتمال تلاقي نجمين ، فمولد أسرة شمسية من هذا التلاقي ، ذات كواكب يحتمل أن يكون عليها حياة .

انه اذن احتمال بعيد جدا . وعلى هذا تكون أسرة شمسينا هذه شيئاً فريداً ، أو على الأقل عزيزاً في الوجود .

والسؤال هنا : كيف تكونت هذه الأزواج ؟  
ان أسلوبا تكونت به هذه المجموعات من النجوم ،  
اثنين اثنين ، وثلاثة ثلاثة ، قريب الشبه جدا بأسلوب  
تكونت به الكواكب حول نجومها . ان الأسلوب الذي صنع  
هذا ، لا بد صنع ذلك .  
ولا بد اذن أن عدد الأسر الشمسية ، وعدد الكواكب  
التي يحتمل أن تكون عليها حياة ، عدد كبير هائل .

### وحتى لو ...

وحتى لو أننا أغفلنا كل هذا ، ورجعنا الى القول  
الاول الذي يقول بأن مجرتنا ليس بها غير أسرة شمسية  
هذه الفريدة ، فماذا نحن واجدون اذا اعتبرنا عدد المجرات  
التي بهذا الوجود .

ان مجرتنا بها نحو ١٠٠٠٠٠ مليون نجم . ولكن  
بالوجود ما يزيد على ١٠٠ مليون مجرة ( باستخدام  
التلسكوب ذي المرآة ذات الـ ١٠٠ بوصة قطرا فما بال  
بذي المرآة ذات الـ ٢٠٠ بوصة ) ؟  
فلو أن بكل من هذه المجرات أسرة شمسية واحدة ،  
بها كواكب تحتمل الحياة ، لكان في الوجود مثل هذا العدد  
الهائل من الأسر الشمسية .. مائة مليون أسرة ، تزيد أو  
تنقص .

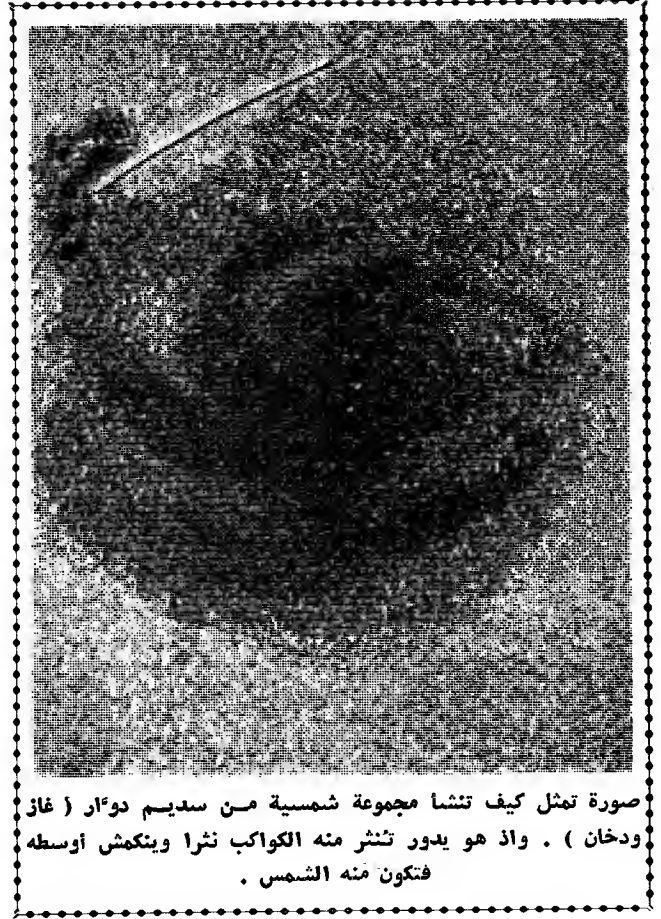
### ليس كل كوكب ذا حياة

بقي شيء لا بد من التنبيه اليه .  
ذلك أنه ليس كل كواكب الأسر تمكن عليها الحياة  
كما نعرفها . ودليل ذلك كواكبنا نحن التسعة . انه لم  
يثبت الى اليوم أنه على ايها حياة مخصبة منتجة مليئة  
بالزروع والناس والحيوان غير الأرض . ذلك ان الحياة ،  
كما نعرفها ، تحتاج الى شروط فزيائية لم تتوافر يقينا الا  
للأرض : جو نافع يتنفس فيه الأحياء . ماء يروي . بعد  
عن الشمس يأذن بحياة ، لا يبرد يجمد ، ولا حر يحرق .  
دوران للكوكب حول نفسه ، معتدل السرعة ، لا يزيد  
فيقذف الى الفضاء ما عليه من الأحياء .. وهلم جرا .  
ثم لا بد بعد ذلك من استيفاء تلك الشروط التي لا  
تزال الى اليوم مبهمة غامضة ، تلك التي تأذن بجرثومة  
الحياة العضوية الاولى أن تتكون على سطح هذا الكوكب .

### خاتمة

والنتيجة من كل هذا أنه لا مفر من الاطمئنان الى  
أن بهذا الوجود من الكواكب التي تحمل الحياة عددا  
عديدا . فان أنت تابعتنا ، واطمأنت الى هذه النتيجة  
اطمئنانا ، فيها .

والا فعليك أن تعود ، وتقرأ الفاتحة من جديد :  
« الحمد لله رب العالمين ، الرحمن الرحيم ... »  
فاذا بلغت « العالمين » فانطق بها واضحة مسموعة  
مؤكد ، فهذا أعون على فهم وأصدق في ايمان .



صورة تمثل كيف تنشأ مجموعة شمسية من سديم دوار ( غاز  
ودخان ) . واذا هو يدور تنثر منه الكواكب نثرا وينكمش أوسطه  
فتكون منه الشمس .

### وجود ما زال في اتساع

ولكن مهلا ..  
نحن كل يوم من العلم في حال جديد .  
وبين جديد ما اكتشف من بعد ذلك أن هذا الوجود ،  
بنجومه ، أخذ في اتساع . انه اتسع ويتسع وسوف يظل  
يفعل . فان صح هذا كان معناه أن هذه الأبعاد الهائلة بين  
النجوم لم تكن قبل ذلك هائلة . كانت النجوم اذن ، يوم  
تكونت منذ بضعة بلايين من السنين ، في تقارب قريب .  
واذن فاحتمال التقارب كان كثيرا . واذن فقد تكون عند  
ذلك العدد الذي لا يحصى من أسر شمسية ومن  
كواكب ، يحتمل أن تنشأ عليها حياة .  
واذن تكون الدتا عديدة كثيرة .

### النجوم اثنان اثنان ، وثلاثة ثلاثة

وحقيقة أخرى تعزز كثرة الدتا في هذا الوجود .  
تلك أن النجوم منها الفرادي ، التي « تعيش »  
وحدها ، ومنها النجوم التي تجري اثنين اثنين ، وثلاثة  
ثلاثة .

وأكثر من نصف نجوم السماء هكذا . نجم يصاحبه  
نجم يدور حوله . واحد كبير وآخر صغير . حتى لا تدري  
من يدور حول من ..

# نجوم السماء

لِلنَّجُومِ كَمَا لِلنَّاسِ أَعْمَارٌ  
فَبِئْسَ تَحِيًّا ، وَهِيَ تَمُوتُ

وحياة الليل ، حياة الظلام ، للدارس الباحث في  
الظلام الذي يملأ الكون فوق رأسه ، هي حياة من علم ،  
والعلم نور . وهي عندي أعلى درجات التعبد . التعبد  
الفاهم . التعبد الدارس . التعبد الذي فيه القبة .  
وهو أشد صنوف التعبد جهدا .

**انت وقفت على الأرض ،  
وما وقفت**

انا بدأت حديثي بأن أوقفتك على سطح الأرض ،  
في العراء ، تنظر الى أعلى ، الى السماء . ولو أن في هذا  
العالم الواسع شعوبا غريبا ، ولو أن فيه أناسي وأرضين  
أمثالنا ، واستطاعت أن تراك ، على الرغم من ضالة الكرة  
التي انت واقف عليها ، ثم ضالتك انت المتناهية منسوبة  
الى ضالة الكرة ، اذا لما استطاعت كل هذه الشعوب أن  
تقول انك وقفت ، وانك رفعت بصرك فنظرت . بعض  
يراك فوق هذه الكرة الأرضية ، وبعض يراك تحتها ،  
وبعض يراك بين بين . ان الذي يتراءى لهم أن رجلك  
ارتبطنا هنا بسطح الأرض حيثما وجدنا عليها ، وأن أهل  
الأرض قاموا على الكرة كالمسامير ، وهي من حديد ،  
رُشقت عمودية على سطوح كرة تمغنطت . ولقد يبدأ  
ناظر بقدمي رجل واقف على نقطة بسطح هذه الكرة ،  
ويمضي في رسم خط مستقيم يمر بمركز الكرة ويخرج  
من ناحية سطحها الآخر ، فيخرج به ، لا عند رأس إنسان ،  
ولكن عند قدمي إنسان . إنسان يقول انه واقف ، وما  
وقف . وينظر اليه الناظر من ذلك الموقع البعيد عن  
الأرض فيقول انه تدلّى .

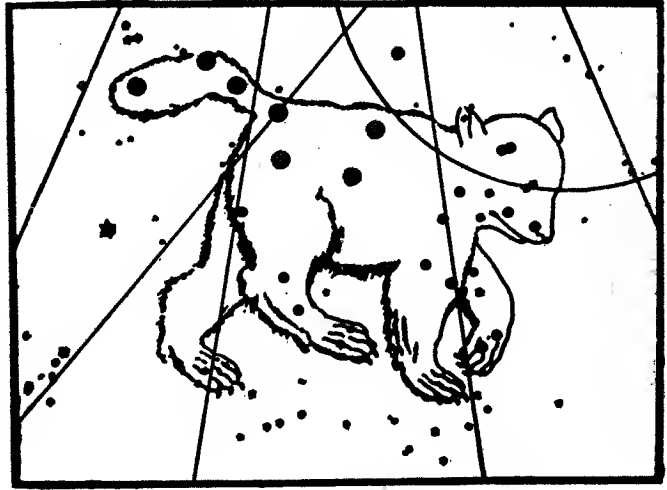
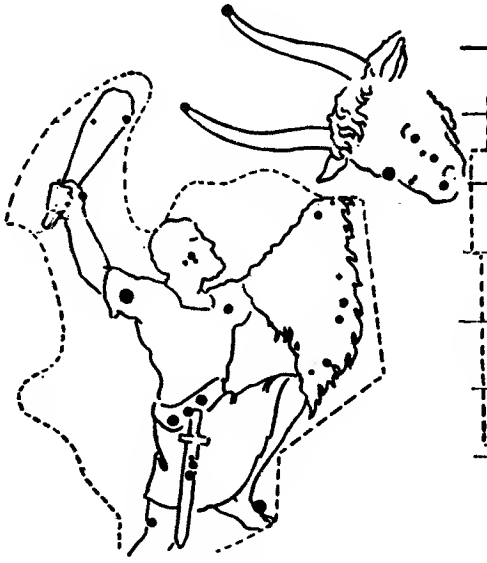
**انت** الآن واقف على سطح الأرض في العراء .  
والوقت ظهر . وانت تنظر الى السماء فتجد  
قبة زرقاء غبراء ملؤها الضياء . واغمض  
عينيك اثنتي عشرة ساعة ثم افتحهما ، فماذا  
ترى حيث وقفت . . عند تلك النقطة  
من سطح الأرض في . . . ذلك العراء ؟ انها قبة سوداء  
نثروها بقطع صغيرة من الماس اللامع عدد الحصى . ثم  
اغمض عينيك مرة اخرى اثنتي عشرة ساعة تعد اليك  
القبة ذات الضياء وعد الى اغماضهما ، وفتحهما تعد اليك  
القبة المرقطة السوداء . . . وهكذا دواليك .

بعد ما بين سماء النهار ، وسماء الليل ، في  
تلاحقهما يجعل منهما شيئين مختلفين ، ويحرم عقل  
الانسان من الفبطة الفكرية المباشرة ، التي يستمتع بها  
من هذه الظاهرة ، ظاهرة الوجود الكبرى ، تلك الظاهرة  
التي يحجب فيها عن بصره العالم الأكبر كله نهارا ،  
فيصبح أعمى لا يراه ، في حين انه انما حجه عن عينه  
رسول النور في السماء منذ اشراقة . ثم يغيب رسول  
النور ليلا ، ويأتي الظلام ، فيكون الانسان في الظلام  
اهدى ، ويكون للعالم الأكبر أبصر .

في نور الشمس هو يرى وديان هذه الأرض وجبالها ،  
ويرى مسارب الحياة وطرق العيش فيها . وهو في  
ضوئها يزور ، ومن ضوئها يدفأ .

وفي ظلام الليل ، عندما تغيب الشمس ، هو يرى  
الأكثر . واذا نحن استخدمنا التقريب الحسابي لما قلنا  
الأكثر ، واذا قلنا الكل . فهذه الكرة الأرضية التي  
نعيش عليها نقطة من بحر محيط . واذا نحن اقتبسنا  
من البحر المحيط قطرة لم يزل كلا .

حياة النهار ، والشمس طالعة ، حياة لكسب  
الرزق ، وكسب الرزق أضعه بين أعلى درجات التعبد .  
الرزق يكسبه الانسان حللا لنفسه ، واهله . ومع الرزق  
الشكر .



نظر القدماء الى نجوم السماء ، وارادوا أن يتعرفوا عليها ، فخالوا لكل كوكبة ( مجموعة نجوم ) منها شكلا يذكرونها به . فمن أشكالها ما ربطوه بشكل الدب ، وآخر بشكل الكلب ، وآخر بالثعبان . ومنها ما ربط القدماء من اليونان اسمه باسم آلهة لهم وابطال . وفي الصورتين المرفقتين ، اولاهما : بها الكوكبة المعروفة باسم الدب الأكبر ، فهكذا هم خالوا نجومها . وفي الصورة الثانية الكوكبة التي اسمها الجبار Orion وسماها العرب كذلك الجوزاء .

ثلاثة ، وحمل دونها خنجرا كان رمزا متواضعا للجبروت .  
وانه حقا الميع نجوم السماء لا يكاد يرتاب في هذا  
ناظر الى السماء .

### وسالت الصبي :

#### ما اقرب نجوم السماء إلينا ؟

وعدت أسأل الصبي : فما اقرب نجوم السماء إلينا ؟ قال : هذا . يعني الشَّعْرَى اليمانية وهنا خطأ . فليس الميع الأشياء دائما اقربها . ان الشمعة تقترب فتكون أضوا من مصباح كهربائي قوته مائة شمعة موضوع منا على بعد مائة متر أو مائتين . اللعة تتوقف على قوة مصدر الضياء ، وعلى بعده عنا .

وهنا سألني الصبي : فما اقرب نجوم السماء إلينا؟ قلت : انه نجم اسمه عند علماء الفلك الافرنج Alpha Centaurus وعربناه، فقلنا ألفا قنطورس . قال واين هو من السماء ؟ واراد أن يراه . قلت لو رأيته لما وجدته ، برغم اقترابه ، في التماع الشعري اليمانية، فهو اقل ضياء في بصر العين ، واقل كثيرا . قال : ولم لا أراه ؟ قلت : لانه في الناحية الأخرى من قبة السماء ، يراه سكان الجنوب من كرتنا هذه الأرضية .

وعاد الصبي يسأل : وكم يبعد عنا هذا النجم ، اقرب نجوم السماء إلينا ؟ قلت : يبعد نحو ٢٦ مليون مليون ميل . فففر الصبي فاه . قلت : هل فهمت ؟

انه العالم الواسع الذي تتعطل فيه حتى اللغات . فلا فوق فيه ولا تحت . ولا يمين فيه ولا يسار . انما هي لفتنا ، لفة بني الناس ، من اهل هذه الأرض ، اذا حاولنا أن نفرضها على الكون الأكبر ، تعثرت .

### سالت صبيا :

#### ما الميع نجم في السماء تراه عيناه ؟

غربت الشمس ، وأخذت تظلم السماء . فلما تم اظلامها سألت صبيا من أهلي ، أي نجوم السماء أكثر التماعا ؟ فما هي الا نظرة في السماء خاطفة ، حتى اشار باصبعه الى الغرب ، وقال : هذه الزهرة هي الميع شيء في السماء .

صدق الفلام فيما زعم ، فقد كانت الزهرة حقا الميع « شيء » في السماء .

ولكنني سألته عن الميع نجم . وما الزهرة بنجم . ان الزهرة كوكب ، كوكب هذه الأرض ، ضياؤه ليس منه . انه من الشمس انعكس عليه .

وأوضحت ذلك للصبي فعاد ينظر في السماء . ووقع على نجم في نحو أوسطها . قال : هذا أكثرها التماعا . قلت : نعم .

انه النجم المعروف بالشَّعْرَى اليمانية ، وهو بالافرنجية Sirius ، قريب من الجوزاء أو كوكبة الجبار ذلك الجبار الذي لبس حول وسطه منطقة من نجوم



قبة مرصد بالومار Palomar Observatory قبة علوها يبلغ ٤٠ مترا ، وبها التلسكوب الذي قطر مرآته مائتا بوصة . وهي أكبر الرايا . أما بالومار فهو جبل بولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة ، وقد أقاموا المرصد من الجبل على ارتفاع مقداره ٦٠٠٠ قدم عن سطح الأرض ، أي أكثر من ١٥٠٠ متر .

وذلك لأن الضوء الواصل إلينا هذه الساعة إنما بدأ رحلته من هذا النجم منذ ٤٠٤ من السنين . وكذا النجم الذي بعده عنا ٢٠ سنة ضوئية نراه اليوم كما كان قبل ٢٠ سنة . والنجم الذي بعده عنا ١٠٠٠ سنة ضوئية نراه اليوم كما كان منذ ١٠٠٠ سنة ضوئية . وما أدرانا ، فلعل من هذه النجوم التي نراها اليوم ما لا وجود له اليوم في السماء !

### نجوم السماء الأقرب إلينا

الشمس هي بالطبع أقرب النجوم إلينا . وغير الشمس نجد أن بضعة وعشرين نجما من نجوم السماء يقل بعدها عنا نحو ١٢ سنة ضوئية . ومنها بالطبع النجم الأقرب ، قنطورس . وبين هذه النجوم ثلاثة من ألمع نجوم السماء ، ولكن أكثر هذه النجوم أقل التماعا من أن تراه العين بغير التلسكوب على الرغم من قربها . أنها علاقة بين شدة التماعا والنجم ، وقربه منا أو بعده . أن الالتماعا يزيد فيه القرب لا شك ، وينقص منه البعد ، ولكن مصدر الالتماعا الأصيل هو ما يكون في النجم من إنتاج ضياء .

قال نعم . قلت : بل فهمتها أرقاما ولم تحسبها مسافة . لا أنت ولا أنا ، لأننا في حياتنا لا نحس من المسافات إلا الميل والعشرة الأميال والمائة . أما المليون فقياس يخرج عن نطاق خبرتنا على هذه الأرض . قال : فكيف أحسه ؟ قلت : أن الشمس تبعد عنا نحو ٩٣ مليون ميل . فهب أني كتبت نقطة بقلمى هذا ، على الورقة هذه ، وقلت لك هذه تمثل الشمس ، فهل تدري أين يقع النجم قنطورس ، أقرب نجوم السماء من هذه النقطة ؟ قال : أين يقع ؟ قلت : أنّا عندئذ نمثله بنقطتين مثل هذه ، على بعد ٤ أميال من هذه . وأقول نقطتين ، لأن هذا النجم يتألف من زوج من النجوم . فهذا المثل يريك كم تتباعد النجوم بعضها عن بعض . ثم كم بين النجوم من مسافات خيالية .

### وحدة القياس التي نقيس بها أبعاد السماء

أن وحدة قياس الأبعاد على هذه الأرض ، المتر ، وأجزاءه الصغرى ، وأضعافه الكبرى كالكيلومتر . أو هي القدم وأجزاءه الصغرى ، وأضعافه الكبرى كالياردة والميل . وقد عرفنا أن أقرب النجوم إلينا يبعد عنا نحو ٢٦ مليون مليون ميل . وهذا أصغر الأبعاد . إذن فوجب أن نرتفع بوحدة القياس لتفي بهذه المسافات الشاسعة في هذا الكون الذي لا يكاد يحده شيء . ووقع العلماء على الضوء . على ما يقطعه الضوء في زمن ما . أنه يقطع في الثانية ١٨٦.٠٠٠ ميل . وهذه وحدة قياس لا تكفي . ولا يكفي ما يقطعه الضوء في دقيقة أو ساعة أو يوم . وحسبوا فوجدوا أن الضوء يقطع في العام نحوا من ٥٨٨ مليون مليون ميل ( نحو ٦ مليون مليون ميل ) قالوا هذا يكفي . وسموا هذه الوحدة « ما يقطعه الضوء في سنة » . ووجدوا أن هذا اسم طويل ، فقالوا : أن الوحدة « سنة ضوئية » . اختصار مفيد . نعم ، ولكنه أوجد التباسا عند غير العارف . فهو اسم يوحي بأنه قياس زمني ، وما هو إلا قياس مسافة . واتخذوا الضوء أساسا لهذه الوحدة لأن سرعته هائلة ، ولأنها ثابتة .

ونستخدم هذا المقياس الجديد في التعبير عن بعد النجم قنطورس ، عنا ، فبدلا من أن نقول أنه يبعد عنا نحو ٢٦ مليون مليون ميل ، نقول أنه يبعد عنا ٤٠٤ من السنين الضوئية .

### لا نرى السماء

#### كما هي اليوم

#### ولكن كما كانت بالأمس البعيد

ينتج عن ذلك أن النجم قنطورس ، وهو أقرب النجوم إلينا ، لا نراه اليوم كما هو اليوم ، ولكن كما كان قبل ٤٠٤ من السنوات .

تستطيع العين المجردة رؤيته . واذن يلزم استخدام منظار التلسكوب من بعد ذلك . وبالتلسكوب نستطيع ان نرى عادة الى المرتبة الثالثة والعشرين . راوا نجومها بالتلسكوب الذي مرآته ٢٠٠ بوصة .

### وجعلوا للنجوم مراتب وفقا لما تنتج من مقدار ضياء وهي حيث هي من السماء

أعطى علماء الفلك للنجوم مراتبها الظاهرة تلك ، بناء على مقدار ما يصل أعيننا فعلا من التمتع لها ونحن على سطح الأرض . واختلف قدر التمتعها فاختلفت في اصطلاحنا مراتبها الظاهرة .

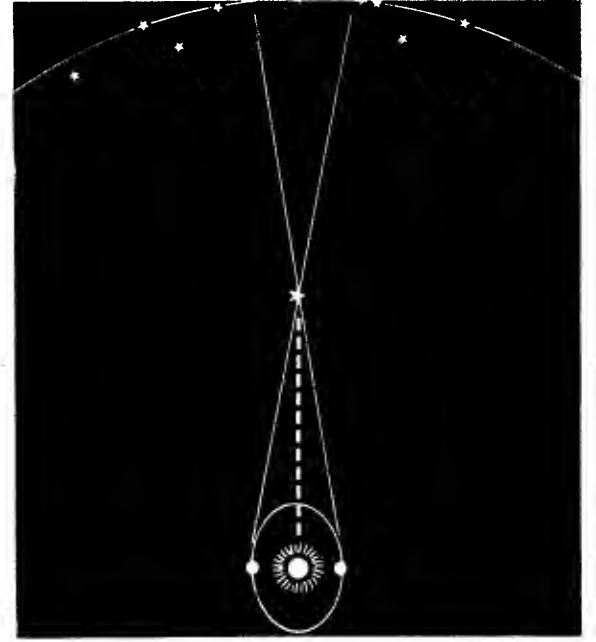
ولكن هذه المراتب لا تصدق على حقيقة مراتبها وواقع التمتعها حيث هي من السماء . فهي مختلفة في البعد عنا والقرب منا ، فمراتبها الظاهرة مراتب كاذبة . أما مراتبها الصادقة لرأيها ، الحقبة أو المطلقة كما يسميها الفلكيون ، Absolute Magnitude فلا سبيل اليها الا اذا وضعناها جميعا على بعد واحد منا ، ثم قارناها بما يصل الى أعيننا من ضوئها ، ويكون في ذلك البلاغ . وقد اتفق علماء الفلك أن تكون هذه المقارنة بوضع كل هذه النجوم على بعد منا يساوي ٣٢٥ من السنوات الضوئية ( اختاروا هذا الرقم لسبب يتصل بالزاوية التي يصنعها النجم مع موضعين من الأرض عند دورانها حول الشمس لا داعي لتناولها هنا ) . وهم اذ علموا المسافة التي يبعدها النجم عنا ، ودرجة التمتع الظاهر ، أمكنهم حساب ما تكون عليه درجة التمتع عند هذا البعد الذي وحّد بين النجوم . واذن أمكننا اعطاء النجوم مراتب صادقة تدل على حقيقة حالها .

وشمسنا ، ولها بين النجوم أكبر التمتع ظاهر Apparent Luminosity ، اذا نحن وضعناها على بعد ٣٢٥ سنة ضوئية ، اذن لظهرت لأعيننا نجما ضئيلا ضعيفا نكاد لا نراه بأعيننا العارية .

والنجم المسمى الرجل Rigel ، وهو أحد نجوم كوكبة الجبار ( الجوزاء ) ، يبعد عنا نحو ٥٠٠ سنة ضوئية . وهو لو اقترب منا ، كمثّل اقتراب الشمس ، لكان التمتع ٥٠٠٠٠ مرة كالتمتع الشمس .

### طاقة النجوم من أين مصدرها

مصدرها من الطاقة النووية التي فيها تتحول ذرات الادرجين ، أو ان شئت نوياته ، الى عنصر الهليوم . وسنشرح هذا بتفصيل في موضوع الشمس . ويقدر العلماء أن الشمس «تحرق» في الثانية نحو ٥٦٤ مليون طن من الادرجين فتنتج الهليوم وهي بهذا



رسم يريك كيف يقيس الفلكيون بعد نجم قريب من الأرض . بالصورة من أسفل الشمس ، وحولها دائرة هي مدار الأرض حولها . وعلى المدار صورتان لموضعين من الأرض بينهما ستة أشهر . في الموضع الأول يرصد العلماء زاوية النجم . وفي الموضع الثاني يرصدون زاوية النجم . واذن حصل العلماء على أبعاد المثلث الذي رأسه النجم ، وقاعدته بُعد الموضعين الأرضيين . أما الموضعان فقد سبق العلم ببعدهما . وأما زاويتا القاعدة في المثلث فقد حصلوا عليها بالرصد الذي وصفنا . وبمعرفة أبعاد هذا المثلث ، عرفوا بعد النجم .

### وجعلوا للنجوم مراتب حسب التمتعها الظاهر لأهل الأرض

ان النجوم تختلف في عين الناظر اليها ضياء ، فبعضها اللامع ، وبعضها الأقل التمتعاً ، وبعضها الذي خَفَّت فلا يكاد يرى .

وقد درج القدماء من أهل الفلك على أن يجعلوا النجوم مراتب ، من حيث ما تعطي للعين من ضوء ظاهر لأهل الأرض فهي ليست مراتب تتصل بأحجامها ولا أوزانها ولا حتى بمقدار النور الذي يخرج من النجم حيث هو من السماء ، ولهذا أسميناها مراتب ظاهرة Apparent Magnitudes .

قالوا نجوم المرتبة الأولى ، فالثانية ، فالثالثة ، وهلم جرأ ... وكل مرتبة من هذه ألمع مرتين ونصف مرة ، مثل المرتبة التي تليها . فاذا نحن جئنا على المرتبة السادسة وجدناها أقل التمتعاً مائة مرة من نجوم المرتبة الأولى .

والنجوم ذوات المرتبة السادسة هي أقصى ما



لمعرفة حركة النجم ، هل يقترب منا ، أم يبتعد عنا ، نأخذ بالفوتوغرافية في المراسد صورة من طيفه الضوئي . ثم نقارنها بالطيف السوي . ونرى مقدار زحزحة خطوط طيف النجم عن مواضعها ، فإن كانت الزحزحة ناحية الطرف البنفسجي فالنجم يقترب . وإن كانت في ناحية الطرف الأحمر فالنجم يبتعد . وفي المقارنة العليا ترزح النجم الى اليسار (الى الطرف البنفسجي) وفي المقارنة السفلى ترزح النجم الآخر الى اليمين ( الى الطرف الأحمر ) . ومن مقدار الزحزحة يحسب مقدار اقتراب النجم او ابتعاده .

## النجوم في حركة دائبة

ليس منا من لا يعرف النجوم ذات الذنب Comets ومنها مذنب هالي Halley الشهير . وسموه باسمه لأن هذا الرجل الفلكي كاشفه . وهو المذنب الذي قال عنه ابو تمام قديما :

وخوتوا الناس من دهياء مظلمة  
إذا بدا الكوكب الغربي ذو الذنب

فهذا الرجل العالم كان أول رجل افسد على الناس ما خالوا من ان النجوم ثابتة في السماء ، كأنما هي قناديل معلقة لا تبرح مكانها .

فقد كشف هالي في عام ١٧١٨ عن موضع النجم المعروف بالشعرى اليمانية Sirius وهو ألمع نجوم السماء ، واثبت أنه ترزح عن موضعه الذي أثبت له العالم الفلكي القديم بطليموس الشهير ، المواطن الاسكندري ، الذي عاش في الاسكندرية في القرن الثاني بعد الميلاد . كشف هالي أن نجم الشعرى اليمانية ترزح في فترة من الزمن تبلغ نحو ١٥ قرنا مقدارا يتراعى في السماء بمقدار ما يتراعى لناظره قرص القمر وقد اكتمل فكان بدرا .

وتسأل : وكم يكون طول المسافة التي ترزحها ؟ وبالطبع هي مسافة كبيرة هائلة اذا ما اعتبرنا بعد الشعرى اليمانية عنا .

وببعد النجم عنا ، فيقل ادراكنا لحركته ، فأنما هي حركة نسبية تتراعى على رقعة السماء التي يتحرك فيها النجم ، ومن ورائه نجوم أبعد منه ، وأبعد كثيرا حتى ما نحس لها حركة ولا زحزحة فهي عندنا في حكم الثابتة ، تكشف بها حركة النجوم التي هي أقرب إلينا منسوبة الى تلك البعيدة التي لم نجد بدا من اعتبارها ثابتة .

وتسمى هذه الحركة التي تكشف عنها ، بمقارنة النجم الى ما وراءه من نجوم بعيدة ثابتة في اصطلاحنا ، تسمى بحركة النجم الخاصة Proper Motion of the Star ولكن هناك حركة أخرى تكشف عن حال النجم ،

تخرج من الطاقة مثل ما تخرج بضعة الوف الملايين من القنابل الادروجينية عند تفجيرها .

ونعود فنقول ، وما الشمس الا نجم بين نجوم . وما هي بينها الا النجم الصغير المتواضع .

## النجوم واطيف ضوئها

ان طالب علم الفيزياء ، في مدرسته الثانوية او في الجامعة ، يمرر شعاعا من الضوء الأبيض في منشور زجاجي ثلاثي الاضلاع فيخرج هذا الشعاع من الضلع الآخر ، وقد انحلت الى ألوان عدة ، من الأحمر ، الى البرتقالي الى الأصفر ، الى الأخضر ، الى الأزرق ، الى النيلي الى البنفسجي ، فهذا هو الطيف الضوئي المؤلف . والطيف الضوئي الذي نحصل عليه من النجم يعطينا من اخبار هذا النجم الشيء الكثير . ان الضوء هو الشيء الوحيد الذي يصلنا بالنجم ، ويصل النجم بنا . وجهاز الطيف يحلل هذا الضوء فيكشف لنا من حال النجم الشيء الكثير .

من ذلك أنه يخبرنا عن درجة حرارة النجم ، كم هي .

ويخبرنا عن تركيب النجم الكيماوي ، ما هو . .

ويخبرنا هل للنجم جو يحيط به ، كالشمس ،

أم لا . .

ويخبرنا عن مغناطيسية النجم ، أله منها حظ أم

ليس له . .

ويخبرنا عن ضوء النجم . . كم هو . وعن لونه ،

ما هو . ويمهد لنا بكل ذلك السبيل الى ضم أسر

النجوم معا ، على وفاق أحيانا ، وأحيانا على اختلاف .

والبعد والقرب منا .

وهذا العالم الى أي مدى يمتد . وأين منه يقف

بنا المعجز .

اننا اذا نحن حطّنا تلك الأجهزة التي نسميها

« بالاسبكتروسكوبات ، او المِطِيفات ، المنتشرة في كل

مراسد العالم ، وما تطورت اليه من أجهزة ، اذن لوقفنا

بعلم السماء ، علم الفلك ، الى الأبد » .



ولا ننسَ عند الحديث عن الحركة ، حركة مجرتنا ، تلك التي شمسنا هي نجم من بعض نجومها .  
ان هذه المجرة ، بنجومها التي تبلغ من حيث جرمها نحو ١٠٠٠٠٠ مليون شمس ، تدور حول محور لها . وهي تتم دورتها في نحو ٢٠٠ مليون من السنين .

### تصنيف النجوم وفقا لأطيافها الضوئية

يقوم علماء الفلك بحل الضوء الذي يصل من نجم ما الى طيفه ، الطيف ذي الألوان من الأحمر الى البنفسجي الذي ذكرنا ، ومنه يستنتجون كل ما يعرفون عن النجم كما قلنا . ومن ذلك أنهم شاهدوا أن من النجوم ما تظهر في طيفه الخطوط التي تدل على وجود غاز الهليوم فيه بكثرة ، وفيه خطوط الأروجين أقل كثرة . وهذا دليل على أن سطح النجم ( الذي هذا الطيف طيفه ) شديد الحرارة . وهذا يتفق مع لون الضوء فهو أميل للزرقة . ومن أمثلة ذلك « رَجُلُ الْجَبَّار » ( رجل الجوزاء اليسرى ) .

يلي بعد ذلك في التصنيف الطيف الذي تكون فيه خطوط الأروجين أظهر . ومعنى هذا أن سطح النجم له درجة من الحرارة أقل شدة من نجوم الصنف الأول . وهذا يتفق مع لون الضوء الأقل زرقة . ومن أمثلة ذلك « الشَّعْرَى اليمانية » .

وهكذا ندرج في تصنيف للأطياف ، وهي تدل على درجات حرارة لسطوح النجوم أقل ، فعلى لون تراه العين يميل عن الزرقة الى الصفرة . ثم تأخذ تظهر خطوط العنصر والمركبات في الأطياف ، وبهذا ننزل الى النجوم ذوات السطوح ذوات درجات الحرارة الدنيا . ويصحبها لونها الأحمر الذي تراه العين . ومن أمثلة ذلك « مُنْكَبُ الْجُوزَاء » .

وجعلوا هذه الأصناف ستة . وعادوا فقسّموا كل صنف منها الى صنوف صغرى .  
المهم في هذا هو اطراد هذه العلاقة .

ان هذا التدرج في الطيف ، نزولا من اللون الأزرق الى اللون الأحمر ، أو ان شئت فمن درجة حرارة سطح النجم الكبيرة الى الصغيرة ، جَارَى تدرّجا النزول من المراتب العليا لالتماع النجوم المطلق الى المراتب الدنيا . وهذا الاطراد شمل النجوم القريبة منا . القريبة من الشمس في مجرتنا نحن .

### النجم العملاق والنجم القزم

ذكرنا اطراد صنف الطيف ، للنجوم القريبة منا ، مع التماعها . وصنف الطيف يعبر عن درجة حرارة سطح

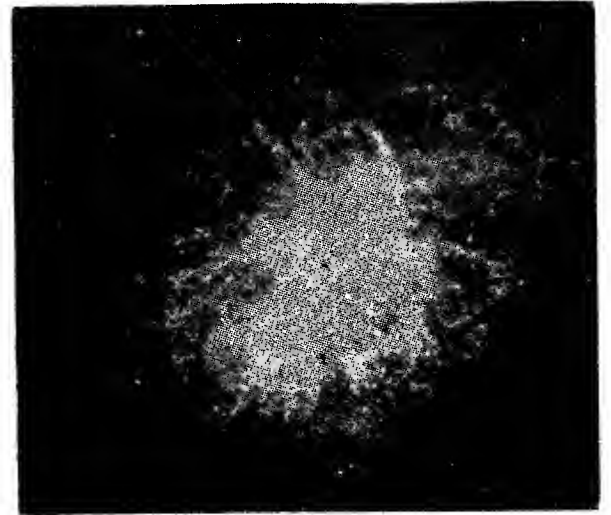
من حيث اقترابه منا ، أو ابتعاده عنا . أي سرعة النجم في خط البصر منا واليه . وهذه تكشفها من الطيف الذي نحصل عليه من ضوء هذا النجم ، بناء على ظاهرة كشفها العلماء وهي :

ان الخطوط التي بطيف النجم اذا قورنت بالطيف الضوئي العادي ، فوجدت أنها تتزحزح ناحية الطرف البنفسجي ، دلّ ذلك على أن النجم يقترب منا . فاذا وجدت أنها تتزحزح ناحية الطرف الأحمر ، دلّ ذلك على أن النجم يبتعد عنا .

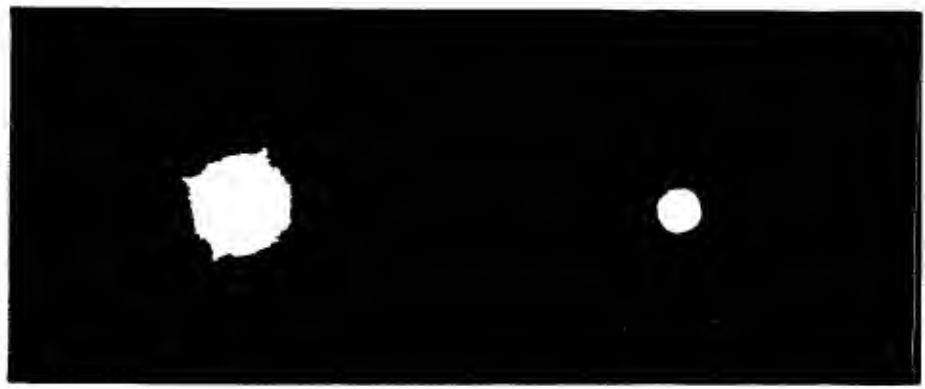
ولا نستطيع أن نزيد بالدخول في تفصيل ذلك .  
الغاية أن هذه الظاهرة افادتنا كثيرا في معرفة اقتراب النجوم وابتعادها عنا .

وبهذه الظاهرة عرفنا أن الشمس ، ( وهي تتحرك يتقدمها قطبها الشمالي تجاه ناحية خاصة في السماء ) ، تقترب منها وتتزاحم عليها نجوم السماء التي هي مقبلة عليها . أما النجوم التي وراءها فتبتعد عنها .

وشيئا آخر عرفناه من تلك الظاهرة : أن النجوم تدور حول محورها . وذلك لأن النجم وهو يدور ، جانبه الأيمن يبتعد عنا مثلاً ، واذن فجانبه الأيسر يقترب منا . نستنتج ذلك من طيفيهما . واذن فالنجم يدور على محوره . ونذكر في أي اتجاه يدور ، مع اتجاه عقرب الساعة ، أو على عكس اتجاهه .



من النجوم ما ينفجر ، وفي انفجاره ، يقذف بمقادير هائلة من مادته ، ويقذف بها بقوة فتتضي مبتعدة عن موضع النجم بسرعة قد تبلغ الوف الأميال في الثانية . ومن أمثلة ذلك ما نراه اليوم في السماء ونسميه بسديم السرطان Crab Nebula ، وهو من السدائم المعروفة بلقظ Super Nova أي النجوم الشديدة الاستمرار . وهذا السديم لاحظته الصينيون في عام ١٠٥٤ م .



يحدث أن بعض النجوم غير ذات الخطر ، غير ذات السطوع في السماء ، أن تتحول فجأة ، فتسطع سطوعا هائلا باغتا ، يظل يتزايد بضعة أيام . وحجم النجم ، وكان خافتا لا يكاد يرى ، يفرض نفسه على الناظر الى السماء . ثم هو يهدأ . ورويدا رويدا يعود النجم عادة الى صفه ، والى خفوته ، ويستغرق هذا من الزمن أشهراً أو سنوات . ومن أجل أن هذه النجوم تظهر ، من بعد أن لم تكن ظاهرة ، تراهي للناس كان نجما جديدا وُجد حيث لم يكن نجم . ولهذا أسموه Nova . ومعناه الجديد . ومن العرب من سمّاه النجم المستمر . وتجسد في الصورة النجم المسمى Nova Aquilae كيف تدرج من الخفوت الى السطوع ، انفجارا

ولنضرب مثلا غاية في الإيجاز مما يقول به بعضهم . ان السماء مليئة بالتراب الكوني الذي يتمثل لأعيننا في سحب ، تختلف كثافة ورقة ، فتحجب عنا ما وراءها من أجرام سماء .

والنجم يولد بأن يبدأ يتكثف هذا التراب الكوني Cosmic Dust . وهو كلما تقاربت اجزأؤه احتر . وهو يزيد انضماما فاحترارا حتى تتفوز مادته ، أي تصبح غازا . ويزيد احترارا فوق ذلك فيتألق ويخرج منه ضياء . انه عندئذ نجم عملاق أحمر كبير .

وزيادة انضمام محتواه ، ولعله كذلك بتحولات متتالية تنشأ عنها طاقات ، يقترب النجم العملاق الأحمر من أن يكون نجما كأكثر نجوم السماء ، يدخل في صنفها الستة التي سبق أن ذكرناها ، وبدخوله فيها تذهب عنه عملقته ، وتذهب عنه حرمة ، ويبدأ حياة النجم المستقر . وهي الحياة التي عمادها إنتاج الطاقة الذرية ، من غاز الأندروجين اذ يحولته الى غاز الهليوم .

وبعد حياة طويلة يبلغ زاد النجم من الوقود ، من الأندروجين ، منتهاه . ويبلغ النجم أقصى درجة من حرارته . ويأخذ ينضم ، ويدخل في دور النجوم البيض الأقزام . تلك التي قد يبلغ من انضمامها أن تصبح في حجم بعض كواكب الشمس ، كرحل مثلا .

ومن صفة هذه الأقزام البيضاء صغر في التمعها ، يتمشى مع صغر أقطارها وأحجامها . ولكن كثافة مادتها تكون قد بلغت قدرا هائلا ، فقد انضمت حتى أصبح ما يملأ صندوق عيدان كبريت يزن بضعة أطنان .

ان النجوم الأقزام البيضاء هي الغاية التي عندها تنتهي النجوم . نجوم لم يبق فيها من التحول الذري النووي شيء ، وهي لا شك آخذة في ابتعاد .

ان النجوم الأقزام هي الصور التي تنتهي اليها كل النجوم ، وهي مزالقها جميعا الى القبور ، الى الموت .

النجم ، وهذه تعبر عن لون النجم ، مائل هو للزرقة ، أو للحمرة .

ومعنى هذا أن نجوم الصنف الواحد من حيث الطيف لسطوحها درجات حرارة واحدة أو متقاربة . أى ان الميل المربع من هذا السطح يعطي مقدار حرارة واحدة أو متقاربة .

ولكن يوجد غير هذه الأصناف أنواع من النجوم ، أحجامها كبيرة جدا ، وهي تدخل من حيث صنف الطيف في الأصناف السابقة التي ذكرنا ، ولكن درجة التمعها تتجاوزها تجاوزا كبيرا ، وهذا دليل على أن لها سطحا عظيما يتجاوز سطوحها كثيرا ، واذن فحجم كبير يتجاوز أحجامها .

فهذه هي النجوم العملاقة ، ومن أمثلتها العملاق الأحمر في بيت الجوزاء وقطره مثل قطر الشمس بضع مئات من المرات .

وكما توجد العملاقة توجد الأقزام . والأقزام البيضاء White Dwarfs هي أصغر النجوم . ومع بياض التمعها ، ومع أن سطحها أكثر زرقة من الشمس وأعلى درجة حرارة ، فهي لا تكاد ترقى وهي لا تزيد حجما عن بعض كواكب الشمس . ومن أمثلتها النجم الصغير الذي يرافق نجم الشعرى اليمانية .

### النجوم لها حياة طويلة

ثم تفرغ منها أسباب الطاقة

فتضمحل ثم تموت

ان النجوم مصادر للطاقة عظيمة مصادر للحريق النووي كبيرة . وكل حريق لا بد يفرغ . وعندئذ تفرغ الحياة . وذلك عندما يتحول كل « الفحم » الى « رماد » وتأخذ المواعيد السماوية في ابتعاد .

على هذا النحو يدور تصور علماء الفلك لما كان ويكون .



كل هذا ليس لحاجة الانسان « الحيوان » الى المزيد من هذا العلم الذي لا نهاية له . وهو لا نهاية له لأنه عن عالم لا نهاية له ، كلما كشف الانسان منه بعيدا ، ظهر له منه ما هو أبعد . ولكن كان كل هذا ويكون لحاجة الانسان « الانسان » الى اشباع ما به من جوع الى المعرفة ، نافعة له في حياة يومه أو غير نافعة .

انه التشوّف الى معرفة المجهول ، ذلك الذي يظهر في الطفل قبل أن يمشي وقبل أن يتكلم ، اذ أنت تعطيه الصندوق المغلق فأول شيء يفعله هو أن يفتحه ، اما مَرَقًا ان كان مما يَمزق ، أو قذفا على الأرض ان كان مما يكسر . انه النهم الذي أودع في الانسان « الانسان » الى علم ما لا يعلم . تلك الصفة الأولى للرجل الانسان ، وللمرأة الانسانية التي تنتقل بهما من الوجود البهيمي الى الوجود الحضاري . الوجود البهيمي يبدأ وأولى غاياته تأمين الطعام . والوجود الحضاري يبدأ وأولى غاياته اشباع هوى العقول ونوازع الأفهام . البهيمية الطابق الأرضي ، وهو طابق محترم رصين ، يعلوه الطابق الانساني الحضاري وهو الطابق الأعلى ، أوسع اقفا وأبعد مدى .

### مشى الحيوان على أربع ومشى الانسان على اثنتين

ولعله من أجل ذلك مشى الحيوان على أقدام أربع، ومشى الانسان على قدمين : انحنى الحيوان حتى استوى وقارب الأرض ، واستقام الانسان فاستطال . وفي استطالته رأى السماء قائما ، ورأى السماء قاعدا، ورآها

الانسان على هذه الأرض حياة مرتبطة بهذه حبيب الأرض . وهي ليست مرتبطة بكل الأرض ، وانما هي مرتبطة بقشرة من سطحها ، وبنطاق مما فوق هذا السطح من هواء . أما ما فوق ذلك ، وأما ما تحت ذلك ، فلا يكاد يتصل بحياته اتصالا ، الا تلك الشعاعات التي تأتيه عبر الهواء ، من ذلك الجرم البعيد المضيء الذي يأتيه نهارا بالدفع والنور ، ويأتيه في الليل بالبرد والظلام .

في هذه الثلاثة ، من قشرة أرض وبحر ، ونطاق هواء ، وشعاعة ضياء ، يتركز كل وجود الانسان ، ومنها يستنبط الانسان حاجات هذا الوجود : طعامه ، شرابه ، لباسه ، مسكنه ، وعاء يأكل فيه ، سكيناً يقطع بها ، كتاباً يقرأ فيه ، عربة تحمله الى عمل . الف حاجة وحاجة ، مصدرها تربة هذه الأرض ، وغازات هذا الجو، وشعاعات من ذلك الجرم البعيد الذي نسميه الشمس .

### الانسان والنجوم

وما كانت بالانسان حاجة الى التطلع الى ما وراء الشمس . بل ما كانت به حاجة الى الايفال في علم الشمس بمقدار ما أوغل . أما نجوم السماء ، تلك التي استطعنا أن نكشف منها عن أكثر من ٣٠٠٠ مليون نجم ، فابعد من أن تكون بالانسان حاجة ماسة اليها .

ومع هذا لم يقف الانسان بعلمه عند الشمس ، ولا وقف عند ما كشف من نجوم ، بل حاول أن يكشف عن نجوم فوق ما كشف ، وفعل ، واهتدى . وأنفق في ذلك الجهود ، وواصلها عبر القرون وما زال يواصل .

حتى نائما . ورأى السماء ليلا وهي الف الف مصباح ،  
ورآها نهارا وليس بها الا مصباح فرد واحد .

### قطر الشمس

وبيلغ قطر الشمس نحو من ٨٦٥٠٠٠ ميل . فهو  
قدر قطر الأرض ١٠٩ من المرات .  
وليس هذا بالقطر الكبير : فمن النجوم ما قطره قدر  
قطر الشمس ٨٠٠ مرة .

وحجم الشمس مثل حجم الأرض ١٣٠٠٠٠٠ مرة .  
اما كتلة الشمس فهي مثل كتلة الأرض ٣٣٣٠٠٠  
مرة . ومعنى هذا ان كثافة الشمس اقل من كثافة  
الأرض ، وهذا منتظر ، لأن الشمس من غاز لم يتكثف  
تكثيفا كبيرا . فكثافة الشمس تبلغ نحو ربع كثافة  
الأرض .

### الشمس تدور حول محور لها

والشمس تدور حول محور لها . ولكنها كرة من  
غاز لا يمسك بعضها بعضا ، من أجل ذلك يدور جزؤها  
الذي هو عند خط استوائها دورة يتمها في ٢٥ يوما .  
وتقل سرعة الدوران بالتدريج ، كلما علونا ناحية قطب  
الشمس ، او هبطنا ناحية القطب الآخر ، فاذا بلغنا  
مناطق الشمس التي عند القطبين وجدناها تتم دورتها  
حول المحور في أكثر من ٣٠ يوما .

### الشمس تسير

الشمس نجم . ونحن نعرف ان النجوم ليست لها  
مواضع ثابتة في السماء . ان النجوم أجرام منثورة في  
الفضاء نثرا ، وهي سائرة في اتجاهات شتى . ولكن هذه  
النجوم بعيدة عنا بعدا عظيما ، ومن أجل هذا لا نبتين  
نحن ، معشر سكان هذه الأرض ، الفروق في مواضع هذه  
النجوم بسبب مسيرها عبر السماء ، لأنها فروق لا نكاد  
ندركها ونحن على هذا البعد العظيم منها .

والشمس تسير بسرعة نحو ١٢ ميلا في الثانية في  
اتجاه نحو الكوكبة Constellation التي اسمها كوكبة الجاثم  
Hercules . وهي بذلك تقطع في السنة مسافة تساوي  
اربعة أمثال بعدها عن الأرض .

والشمس ، وهي بعض مجرتنا المسماة درب التبانة  
Milk - Way ، تدور مع هذه المجرة وهي تدور على نفسها ،  
وذلك بسرعة ١٧٠ ميلا في الثانية .

ولنذكر دائما ان الأرض هي كوكب من كواكب تسعة  
تسير مع الشمس حيثما سارت . ولنذكر اذن أنا معشر  
بني الانسان ليس لنا في هذا الفضاء مكان مستقر ثابت .  
انا نغير مكاننا من هذا الوجود كل ثانية ، بل كل جزء من  
الف الف من الثانية .

### الشمس

### نجم بين نجوم

وتسأل عن الشمس ، ما هي بين أجرام السماء ؟

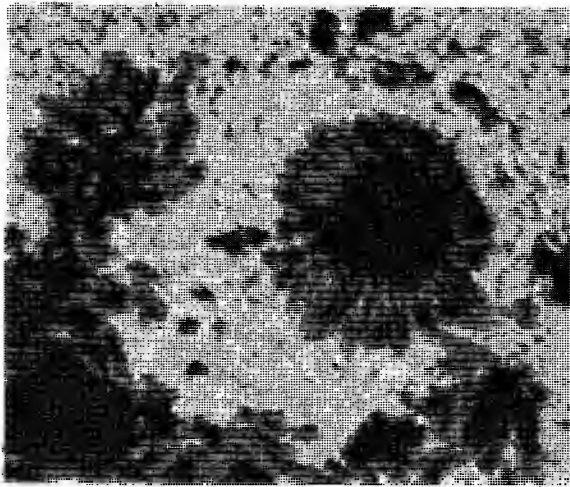
### الشمس كرة من غازات ملتهبة وقودها الذرة

انها كرة من غازات ملتهبة أشد التهاب ، بلغت  
درجة الحرارة عند سطحها آلافا من الدرجات ، وتزيد  
هذه الحرارة كلما تعمقنا في باطن الشمس ، حتى اذا بلغنا  
القلب وجدناها وصلت الى نحو ١٤ مليونا من الدرجات  
المئوية ، ووجدنا ضغط الغازات هناك زاد حتى بلغ  
٢٢٠ ألف مليون من الضغوط الجوية .

وليس وقود في الدنيا يعطي هذه الحرارة غير الوقود  
الذري . وهذه الحرارة تنتج من تحول غاز الأندروجين  
الذي تحتويه الشمس الى غاز الهليوم ، بالتفاعل الذري ،  
لا الذي تنشق فيه الذرة كما يحدث في عنصر اليورانيوم ،  
ولكن التفاعل الذي فيه تندمج نواة الذرة بنواة الذرة ،  
ذرة الأندروجين بذرة الأندروجين ، لينتج غاز الهليوم ،  
ومعه مقادير كبيرة من الحرارة .

وهم يقدر أن الشمس « تحرق » في الثانية نحو  
٥٦٤ مليون طن من الأندروجين فتنشج الهليوم ، وهي  
بهذا تخرج من الطاقة مثل ما تخرج بضعة ألوف الملايين  
من القنابل الأندروجينية عند تفجيرها .

وحسب العلماء فوجدوا أنه ، اذا تحول مقدار من  
أندروجين الشمس يعادل واحدا في المائة من وزنها الى



صورة لبقع في الشمس ، في قرصها النير ، وهي قاتمة  
بالنسبة لما حولها من غازات ملتهبة ، وسبب ذلك أنها  
أقل التهابا ، فتتراءى كأنها قاتمة . والصورة هذه أخذت  
من بالون رفعه العلماء في جو الأرض الى طبقة الهواء  
المعروفة باسم استراتوسفير Stratosphere لتكون  
أوضح ، بسبب نقص ما بينها وبين الشمس من هواء  
الأرض .



أحدى مجرات السماء . وهي المجرة المعروفة برمزها Messier 51

الشمس . والحبّة الفائرة لا تلبث بعد دقائق قليلة أن تهدأ وتنزل إلى درجة حرارة أجزاء السطح المحيطة بها . وتظهر في هذا السطح مساحات أشد لمعانا ، تتفرع وتتشعب ، أطلق بعضهم عليها اسم الصياخد الشمسية Faculae .

### جو الشمس أو الفلاف القرمزي للشمس

ويعرف باسم Chromosphere وهو طبقة تتألف من غازات متأينة ، تقوم للشمس مقام الجو للأرض . وتظهر على صورة إطار أحمر حول القمر البدر عندما يتم كسفه للشمس ، فلا يظهر من الشمس غير هذه الأطراف الحمراء . وهذه الأطراف تمتد خارج قرص الشمس بضعة آلاف من الأميال .

وقد ابتدع العلماء تلسكوبا خاصا لدراسة هذا الفلاف القرمزي للشمس Coronagraph . دون حاجة إلى انتظار حدوث كسوف للشمس . وهم بهذه الدراسة درسوا تلك الظاهرة الأخرى ، خروج الهبة طويلة مندلعة من هذا الفلاف القرمزي تمتد خارجه مئات الألوف من الأميال ، وتخرج على شكل رشاش أو السنة أو أقواس ، وتعرف بالشواظ الشمسي Solar Prominences .

### هالة الشمس

وهالة الشمس Corona عبارة عن امتداد لطبقة

هليوم ، فهذا سوف يكفي لامدادها بالطاقة التي تجعلها تظل تنير مقدار الف مليون عام أخرى . ومن نعمة الله أن الشمس « تحرق » من وقودها فقط بالقدر الذي يعوّض عليها ما تفقده بالإشعاع من طاقة ، فليس عند العلماء ما يدل على أن الشمس تزيد على السنين حرارة أو تزيد برودة .

### الشمس أقرب النجوم إلينا

والشمس أقرب النجوم إلينا ، ولكنه نجم من أصفر النجوم ومن أقل النجوم ضياء . وانما هو يملؤنا ضخامة ، ويملؤنا ضياء ، لقربه منا . والنجم الأقرب إلينا من بعد الشمس يبعد عنا ، ٣٠٠٠٠٠ مرة مثل بعد الشمس عنا . ومتوسط بعد الشمس عنا يبلغ ٩٣٠٠٠٠٠٠ ميل .

### قرص الشمس المنير Photosphere

هو القرص النير الذي تراه العين ، إلى أعماق ما تستطيع أن ترى . ومنه يخرج اشعاع الشمس الهائل . وتبلغ درجة حرارة هذا السطح نحو ٦٠٠٠ درجة مئوية ، وهي تهبط قليلا ناحية أطراف القرص . والقرص يتراءى بالتلسكوب كأنه مكوّن من سطح محبب Granular ، وهي حبوب بارقة تغطي نحو ثلث السطح . واتساع الحبة نحو ٧٠٠ ميل قطرا . وهي تنتج عن فوران غازات شديدة الحرارة تخرج من أعماق

الفلاف القرمزي ، فهي أكثر منها خروجاً عن الشمس .  
وتحتل مساحة من الفضاء واسعة . وتتألف من غازات  
غير كثيفة ، بل غاية في الدقة والرقّة .  
أما ضوءها فيبلغ نحو نصف ضوء القمر ، بعض من  
صنعها ، وبعض هي انعكاسه من نور الشمس .  
وهالة الشمس لا يمكن رؤيتها إلا في الكسوف  
الشمسي الكامل ، وذلك لأن ضوءها الضعيف يخفيه  
الفلاف القرمزي للشمس . إلا أن نستخدم التلسكوب  
الخاص الذي يقوم بكشف الشمس كما يفعل القمر في  
كسفها ، ذلك المسمى بالكرونوغراف Coronagraph  
الذي سبق ذكره .

### بقع الشمس

إنها بقع قاتمة تظهر على القرص النير للشمس .  
قطر أصغرهما يبلغ مئات قليلة من الأميال ، وتدوم قليلاً  
من الساعات أو الأيام . ومن كبرها ما يبلغ قطرها بضعة  
من أقطار الأرض ، وتدوم بضعة من الأسابيع ، أو  
الأشهر .

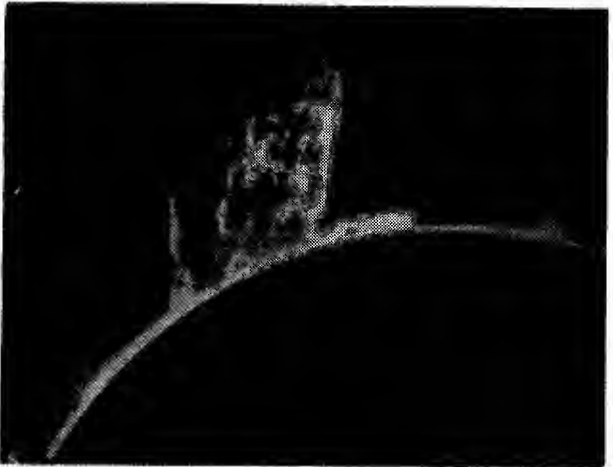
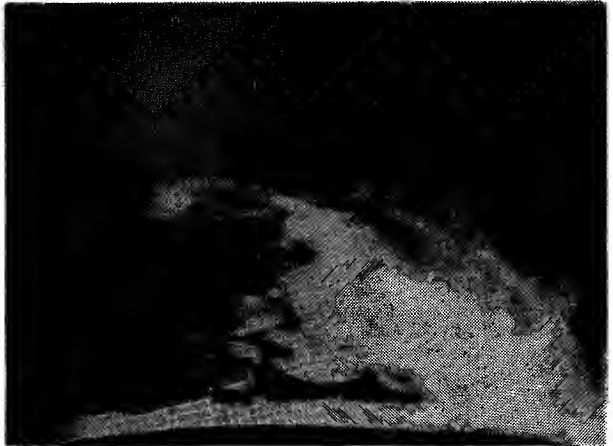
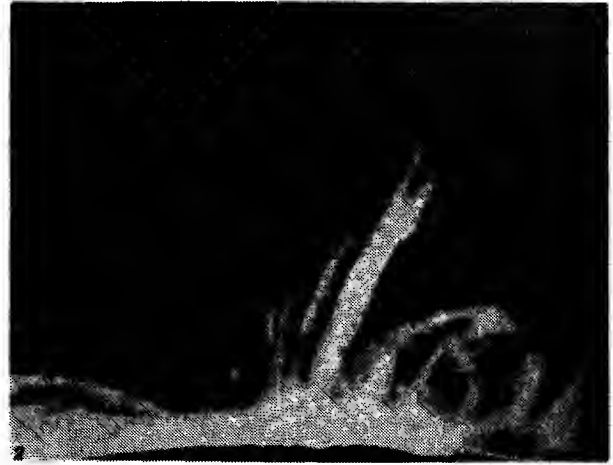
ودرجة الحرارة في البقعة منخفضة عن درجة ما  
حولها من قرص الشمس بنحو ٢٠٠٠ درجة مئوية، وهذا  
الانخفاض هو سبب ظهور البقعة قاتمة ، وما هي بقاتمة .  
إنها غاز ملتهب ، ولكنها أقل التهاباً مما حولها فأقل  
التماعا .

وتكثر هذه البقع وتقل . وتعود الكثرة ( أو القلة )  
كل ١١ سنة . ويصحب كثرتها نشاط في الشمس كبير .

### عناصر الشمس كعناصر الأرض لا يختلفان

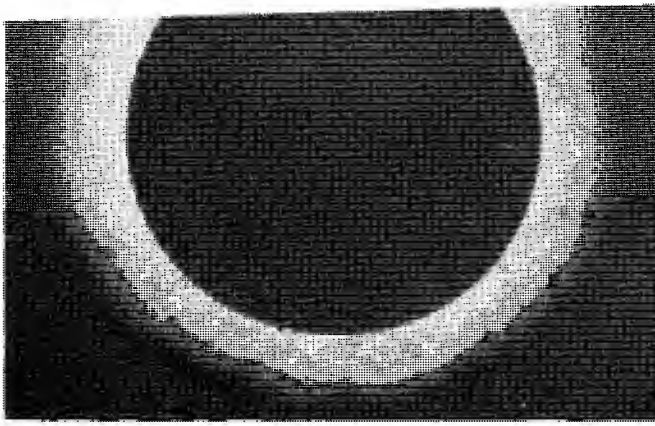
لقد كشف العلماء عن بضعة وستين عنصراً في  
الشمس ، هي كلها من عناصر الأرض .  
ويمكن القول بأن التركيب الكيماوي للشمس هو  
عين التركيب الكيماوي الذي نعرفه للأرض ، مع فارق  
واحد كبير ، ذلك أن العناصر الخفيفة ، وعلى الأخص  
الأدروجين والهليوم ، يكادان يؤلفان كتلة السماء كلها  
تقريباً ، أو بالتحقيق أكثر من ٩٩.٩ في المائة منها .

وكشف العلماء إلى جانب السبعة والستين عنصراً  
عن وجود ١٨ مركباً ، منها على سبيل التمثيل أكسيد  
التيتانيوم ، وأدريد الكالسيوم ، وأدريد المغنسيوم . ولكن  
هذه المركبات توجد في المناطق الأقل حرارة في الشمس ،  
أما المناطق الشديدة الحرارة فلا تأذن للعناصر بالاتحاد  
لتكوين المركبات . إنها تمزقها تمزيقاً . وحتى العناصر  
لا توجد هناك سليمة كما نعرفها على الأرض . إنها تنزع  
عن ذراتها الكترولونات، وتبقى النواة عارية أو شبه عارية،



صور ثلاث مأخوذة من شواطئ الشمس وهو يندلع الهبة طويلة  
تخرج من الفلاف القرمزي وتبعد أحياناً مئات الآلاف من الأميال ،  
وتتخذ اشكالاً شتى .





صورة لهالة الشمس في الكسوف الذي وقع في ٨ يونية ١٩٢٧ . كانت فيه بقع الشمس في اوج نشاطها .



صورة اخذها فرنكلن بوكس ، لمنظر كسوف الشمس الكامل ، حين وقع في ٢٤ يناير ١٩٢٥ . وترى الشمس وقد حجبتها القمر حجبا كاملا ، فجعل من النهار ليلا . ولكن بقيت من الشمس هالتها ، وقد كفى ضياؤها لأخذ هذه الصورة .

وزود الجهازان الانسان بكل ما علم مما نحن في صده .

أما أول الجهازين فالتلسكوب أو المنظار المقرّب . وأما الجهاز الآخر فهو جهاز الطيف المعروف بالاسبكتروسكوب Spectroscope ، ذلك الذي ولد على الزمان أجهزة من نسله ذات قرى به ووشائج .

أجهزة ، زادت عين الانسان بصرا ، وزادته بالذي رأى فهما ، لولاها لظل على القرون أعمى يتحسس في الظلام ولا يهندي .

وهذا يسهل التلاصق بين النويات فيحدث بينها التفاعل المطلوب .

المهم أنه لم يعرف بعد أن في الشمس ما يختلف عما في الأرض من مواد .

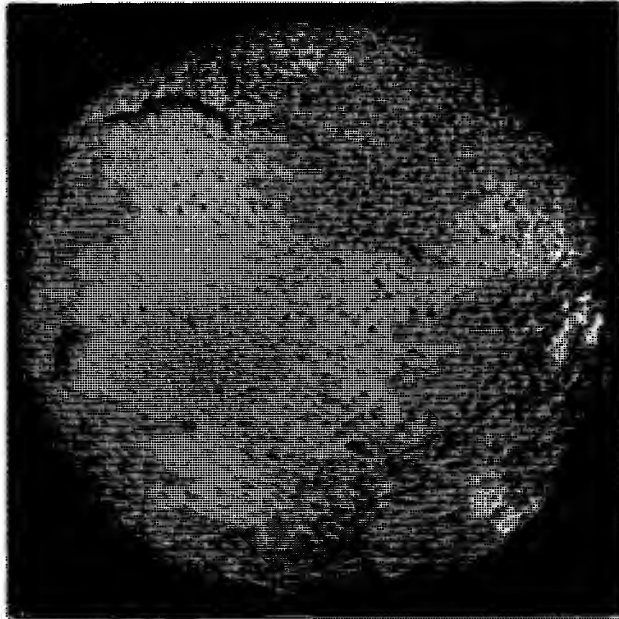
وقد أكد ذلك ما اكتشف أخيرا من أنه ليس على القمر ما يختلف عما في الأرض . حجر وحجر . والعناصر واحدة .

### كل هذا العلم من أين جاء الانسان ؟

الانسان لم يصعد الى الشمس . والشمس لم تهبط الى الانسان فيمتحنها . ولكن هبطت منها اشعتها . وتلقفها الانسان ، فكانت كأسير الحرب الذي يستجوب ، فيدلي بكل ما وراء خطوط الأعداء من أحداث

الا أن هذا أسر لا حرب فيه ولا أعداء .

وتلقفنا الأشعة بجهازين عظيمين ، بدأ احدهما جاليليو في العشر السنوات الأولى من القرن السابع عشر ، واستخدم الثاني اسحق نيوتن في الستينات من ذلك القرن . وظل الجهازان على السنين يزدادان قوة ، ويزدادان خبرة .



صورة شمسية طيفية اخذت للشمس بطريقة خاصة كشفت عن كيف توزع عنصر الكالسيوم في جو الشمس .





### النجوم الثنائية

والنجوم عندما تتجمع تبدأ بالنجم الثنائي Binary Star ، وهو نجم واحد ظاهر للعين ، تكشف عنه العدسات فإذا به نجمان ، يدور أحدهما حول الآخر ، أو الأصح أن كليهما يدور حول مركز ثقلهما . وما أكثر النجوم الثنائية في السماء . حتى النجم القطبي ننظره فتحسبه نجما واحدا . ثم ننظره بتلسكوب صغير فتدرك أن له صاحبا اخفت منه ضياء .

### المجموعات النجمية

ثم المجموعات النجمية . ومن المجموعات النجمية Star Clusters كوكبة القيثارة أو النجم الواقع Lyrae . تنظر اليها العين ذات البصر الحاد ، فترى أنها تتألف من نجمين اثنين . وتنظر اليها بتلسكوب صغير فترى أن كل نجم من هذه يتألف من نجمين . فهي إذن أربعة نجوم . ومن المجموعات الشهيرة المجموعة المعروفة بالثريا Pleiades Or Seven Sisters تنظر اليها عين الإنسان فتحسب أنها تتألف من نجوم متضامة ، من ستة الى اثني عشر نجما . وتنظر اليها العين بالمنظار المقرّب ثنائي العين

السماء ، من النجوم ، أعداد لا يكاد يشملها حصر .

سكان

والنجوم في السماء، يتقارب بعضها من بعض، وينشأ عن ذلك مجموعة من النجوم ، فأخرى ، فأخرى، وهكذا دواليك .

ولفظ يتقارب لفظ يكاد يكون نابيا في لفة النجوم ، ذلك أننا نعلم أن أقرب نجم إلينا ، الى الشمس ، يبعد نحوا من ٤٤ سنوات ضوئية ، أو بالأميال هو يبعد ٤٤ × ٦ مليون مليون = ٢٦٤ مليون مليون ميل .

فالتقارب ، في الحديث عن النجوم ، يحمل معنى غير المعنى الذي كسبناه ، وإلفناه في خبرتنا نحن بني الناس ، على سطح هذه الأرض ، من أبعاد . انه تقارب على البعد . تقارب يظل بعيدا ، أو هو بعد يتناقص حتى ليدخله شيء من معنى القرب .

والنجوم في اجتماعها ، كاجتماع بني الناس على ظهر الأرض ، مجموعات صغيرة ، تشملها مجموعات اكبر، من القبيلة ، الى الشعب ، الى الأمة .

بالمكتورة ، او ان شئت فالكروية Globular Clusters وهي تتألف من عديد من النجوم ، كأنما شند بعضها الى بعض شدا ، ناحية مركز الكرة .

وبالطبع لا بد من سبب للتقارب النسبي الواقع بين نجوم هذه المجموعات النجمية مردّه لا شك الى قانون الجاذبية العام الذي نطق به العالم المعروف اسحق نيوتن Newton منذ نحو ثلاثة قرون .

## المجرات

### أكبر المجموعات النجمية

وأكبر المجموعات النجمية ، المجرات .  
انها دنيوات متباعدة .

وكل دنيا منها تتألف من أعداد من النجوم هائلة .  
ونقصر القول ، وندخل الى وصف مجرة منها .  
ومن أولى بالذكر منها ، من مجرتنا نحن ، حيث نسكن ،  
وتسكن أرضنا ، ويسكن نجمنا ، الشمس ؟ وسوف ترى  
أنه ، كمجرتنا ، تكون سائر المجرات .

### مجرتنا

واسمها درب اللبنة Milky Way . خال الاغريق  
ان احدى آلهتهم كانت ترضع وهي نائمة ، فانساح اللبن  
من ثديها على رقعة السماء ، وهي بالليل سوداء فكانت  
المجرة . خيال واي خيال !!

اما العرب فاسمها درب التبانة . والتبآن بائع  
التبن . خالوا كأن التبانة حملوا تبثهم فوق السماء  
فتساقط منهم حتى ملأ الطريق وبذلك كانت المجرة .  
ومجرتنا هي ما يملأ أعيننا من نجوم السماء ليلا ،  
وقد توشحت بها السماء كما يتوشح القاضي بوشاحه ،  
وقد جلس على منصة القضاء .  
وتسأل : وأين سائر المجرات ؟ .

**والجواب :** أنها من البعد في السماء ، ومن الصفر  
في الصورة الملقاة على شبكة عين الناظر حتى ليففل عن  
وجودها .

ونعود فنقول : ان الذي تملأ به عينك ليلا من نجوم  
السماء ، انما هو نجوم مجرتنا . أما سائر المجرات ، وهي  
الأكثر ، وهي من حيث الوجود العالمي هي الأغلب والأغلب  
كثيرا ، حتى نكاد نقول انها الكل ، هذه المجرات لا تلفت  
نظر الناظر . والناظر لا يرى منها بالعين المجردة غير  
ثلاث ( ١ ) .

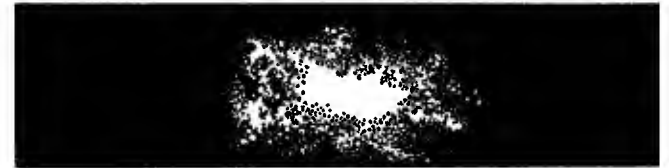
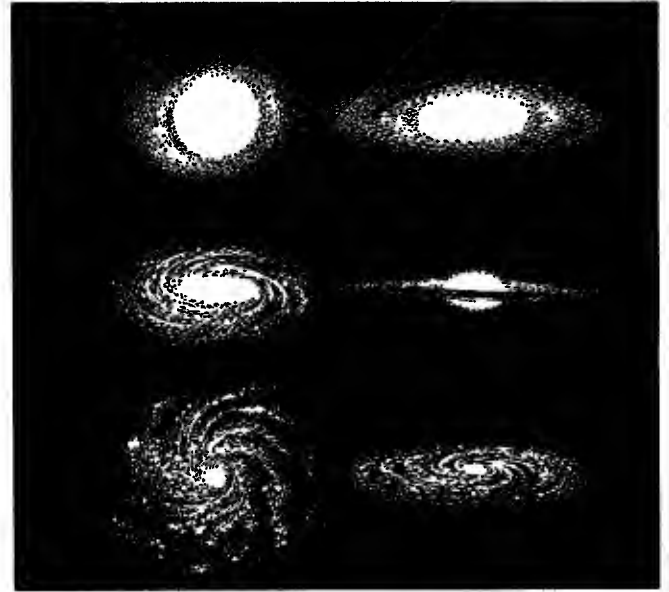
ومجرتنا ، درب اللبنة ، تتألف من مجموعات شتى  
من النجوم كتلتها تبلغ نحو ١٠٠.٠٠٠ مليون شمس .

١ - هي المجرة المعروفة بكوكبة اندروميديا ، والمجرتان المعروفتان  
بسحابتي ماجلان Magellan وهو السائح المستكشف البرتغالي الشهير  
وكان أول من رآهما في السماء .

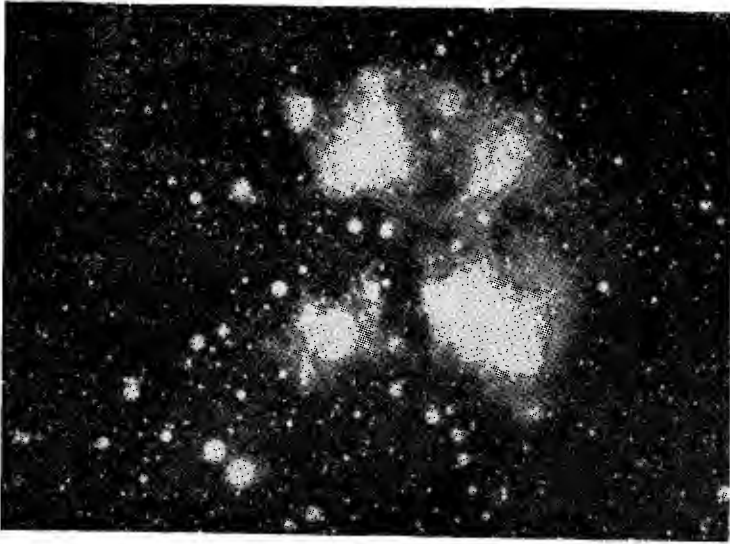
Binocular فتجد فيها نجوما اكثر . وعند الفلكيين ان  
الثريا بها اكثر من ٢٠٠ نجم .  
وتعرف هذه المجموعات بالفتوحة Open Clusters

## المجموعات المكتورة

ومن المجموعات النجمية ، المجموعات المعروفة



تنقسم المجرات الى اربعة انواع . ويرى بعض الفلكيين ان زما طور  
اشكالها ، حسب انواع النجوم التي تتكون منها . فالمجرات القديمة  
ذات اللون الاحمر تكونت من سحب متكاثفة من اترية النجوم والغاز ،  
مما ساعد على تكوينها في وقت اسرع . ونوع آخر من المجرات اجتمع  
فيه خليط من النجوم القديمة ، واخرى أحدث عمرا . وثمة مجموعة  
اخرى في مجرة ، لا تأخذ شكلا منتظما ، وتتكون من نجوم زرق صغيرة ،  
وكميات أكبر من الغاز والأتربة .



مجموعة النجوم المعروفة بالثرى Pleiades وترى بين نجومها السحاب وقد عكس النور من هذه النجوم المجتمعة إلينا .

أسموها دائرة الاستواء ، وجعلوا على الكرة قطبين ، في شمال وفي جنوب ، ووصلوها بمحور هو محور الأرض ، وهي عليه تدور .

وكشف علم الفلك الى أين يشير هذا المحور لو أننا أطلقناه الى السماء ، شمالا . وعرفنا أنه يلتقي بالسماء قرب النجم القطبي المعروف (ومن أجل هذا سمي قطبيا) وهو نجم في كوكبة « الدب الأصفر » . وكما أطلقنا محور الأرض شمالا أطلقناه جنوبا فالتقى بنقطة في السماء جنوبية . واذ قد اتخذنا من هاتين النقطتين ، في شمال السماء وفي جنوبها ، قطبين للسماء ، تشبهاً بقطبي الأرض ، جئنا الى دائرة استواء الأرض ، فمددنا سطحها من أطرافه حتى التقى بالسماء من جنباتها فقطعها في دائرة سمينها بالدائرة الاستوائية السماوية Celestial Equator .

واذ صار لدينا كرة في السماء، لها قطبان، ولها دائرة استواء، فقد سمينها الكرة السماوية Celestial Sphere كما سمينها كرة الأرض بالكرة الأرضية . وجمع الكرتين محور واحد يلتقي رأسه عند النجم القطبي تقريبا كما ذكرنا .

وجئنا للمجرة ، مجرتنا ، درب اللبانة ، فرايناها في شكل قرص مقبب الأوسط ، مفرطح الأطراف ، فاتخذنا من مستوى القرص مستوى ، مددناه من أطرافه ، فالتقى بأطراف السماء في دائرة تخيلناها واسمينها الدائرة الاستوائية المجرية نسبة الى المجرة .

وهي دائرة مستواها يقطع مستوى الدائرة الاستوائية السماوية سابقة الذكر على زاوية بينهما مقدارها ٦٢ درجة .

أما شكل مجرتنا فشكل الرغيف ، استدارة وتقريباً . ومن الناس من شبهها ببضتين مقلبتين ، وضع ظهر أحدهما على ظهر الأخرى . في أوسطها نواة سميكه، وهي تدور بنجومها حول محور عمودي على أوسط النواة ، فتتخذ شكلاً حلزونياً له جناحان .

وطول مجرتنا من طرف الى طرف يبلغ نحو ١٠٠.٠٠٠ سنة ضوئية ، أو هو بالأميل نحو ٦ مليون مليون x ١٠٠.٠٠٠ ميل ، وسمكها يبلغ ٢٠.٠٠٠ سنة ضوئية ، أي خمس ذلك الطول .

وشمسنا تقع من هذه المجرة على بعد نحو ٢٥.٠٠٠ سنة ضوئية من مركزها . واذن فالمجرة تحيط بشمسنا وبأرضنا احاطة تامة ، فاذا أنت نظرت من سطح الأرض الى السماء ، في ليلة ظلماء ، فأنت لا ترى من المجرة ، من نجوم السماء ، الا بعضاً . والبعض الآخر في الناحية الأخرى من الأرض . وأنت في شمال الأرض لا ترى من السماء نجوما يراها الناس من سكان جنوب الأرض .

### خرائط وخرائط

تعود الجغرافيون على أن يرسموا للأرض خرائط تبين مواضع الناس والبحار والجبال والأنهار والصحارى .

وصنعوا كرة تمثل الأرض ، رسموا عليها دائرة

المجموعة المتكورة Globular Cluster التي اسمها أوميجا قنطورس . وهذه المجموعات تكون عادة مكتنزة وتحتوي عشرات الألوف من النجوم . وفي درب اللبانة يوجد نحو مئة من أمثال هذه ، وهذه المجموعة بالذات تبعد عنا بنحو ٢٢ ألف سنة ضوئية .





جزء من مجرتنا ، درب اللبانة ، ان بها نحو ١٠٠٠٠٠ مليون نجم .

التي نراها في السماء وأشباهها لها ما هي سوى أجرام داخلية في مجرتنا ، فهي بعضها ، حتى اذا كان عام ١٩٢٣ استطاع عالم في مرصد جبل ولسن بولاية كاليفورنيا ، هو الفلكي هبل Hubble ، أن يجد في بعض هذه المجرات بعض تلك النجوم المتغيرة الالتماع المسماة المتغيرات القيفاوسية Cepheid Variables (١) .

وبحساب الدورة الزمنية لالتماع هذه النجوم استطاع تعيين درجة التماعها المطلق ، واذا فتمعين بعدها في السماء عنا . وهذه الطريقة هي سيلنا الى تعيين مسافات اجرام سماوية بعيدة غاية البعد عنا ، وعن مجرتنا ، درب اللبانة .

وبهذا أثبت هذا العالم أن السديم اللولبي الذي بكوكبة اندروميديا The Andromeda Spiral ليس من مجرتنا نحن في شيء ، وانما هو مجرة مستقلة كل الاستقلال عنا ، وانها تقع بعيدة عنا بمقدار ٢.٠٠٠.٠٠٠ سنة ضوئية . وانها مجرة اكبر من مجرتنا . وأن بها نصيبها في النجوم ، على اختلاف انواعها ، وبها مثل مجاميع النجوم التي بمجرتنا .

١ - هذه المتغيرات نجوم في السماء تتغير درجة التماعها بانتظام في دورة من الزمن ثابتة ، فهي تشتد ضياء ، ثم تخفت ، ثم تعود الى اشتداد ، وهذه دورة زمنية واحدة . وقد كشفت عالمة فلكية هي الانسة ليفيت Leavitt بمرصد جامعة هارفرد أن هناك علاقة ثابتة بين دورة الزمن هذه ودرجة التماع النجم المطلقة . والتماع النجم الظاهر يمكن رصده . ومن الالتماعين يحسب بعد النجم عنا في السماء . أما قيفاوس فهو الاسم الذي أعطوه للنجم الذي مثل هذه النجوم أول مرة . وهو عند الاغريق Cepheus . وهو في أساطيرهم ملك حبشي ، هو أب اندروميديا . ومات الملك فجعلوا نمشه في السماء ، نجما نابضا . وتسمى هذه النجوم أيضا بالنجوم النابضة .

وحيث صار للمجرة دائرة استواء ، فقد صار لها قطبان ، وقد وصلوا القطبين بخطوط طول ، واذا جعلوا مع خطوط الطول خطوط عرض . وفي هذه الكرة المفرطة وضعوا كل نجم من نجوم المجرة ، وكل مجموعة من نجوم وكل كوكبة .

وقد رسم الفلكيون لمجرتنا خريطة شاملة ، ضمنوها دائرة استوائها ، وخطوط طولها وعرضها ، وجمعوها بضم صور فوتوغرافية أخذوها من المجرة ، فجاءت كأنها نظرها ناظر من السماء خارج عنها .

### مجرة تدور حول نفسها

انها تدور حول نواتها ، حول أوسطها ، حول محورها .

وليست كل اجزائها وكل اجرامها تدور حول هذا المحور بسرعة واحدة . ان السرعة تقل كلما بعد النجم او المجموعة النجمية عن محور الدوران . وفي جيرة الشمس ، وقد ذكرنا أين تقع من المجرة ، تبلغ السرعة ٢٥٠ كيلومترا في الثانية . والشمس ، في دورانها هذا مع المجرة ، تستغرق لتدور دورة واحدة نحو ٢٢٥ مليون عام .

### سديم في المجرة

ان السديم شيء في السماء اشبه بالسحاب ، وهو فيه معنى من السحاب من حيث انه يخفي ما وراءه . السديم منتشرة في المجرة . بعضها المنير ، وبعضها المعتم . وهي تتألف من غبار سماوي وغاز . اما المنير فقد يأتيه النور من نجم قريب فيعكسه عكسا . وقد يخرج هو النور من ذات نفسه . كان تكون ذرات عناصره متأينة ، اي فقدت الكتروناتها ، ثم يأتيها من نجوم قريبة ، اشعاعات من فوق البنفسجية ترد الى نوايا الذرات العارية الكتروناتها ، فيخرج منها بذلك اشعاع شبيه بالذي يخرج في المصابيح المعروفة بالمتفلورة . ومهما كانت السديم ، فهي تحجب عن العين ما وراءها .

والنظرية التي تقول بأن النجوم منشأها الأول هو ما بين نجوم السماء من مواد ، ترى أن النجوم تتولد في حِجر هذه السديم ومن مادتها . والسديم تؤلف ما بين ٥ في المائة الى ١٠ في المائة من كتلة ما في السماء من اجرام .

### مجرات السماء ألف مليون مجرة

كان الشائع قبل هذا القرن ان المجرات اللولبية

المجرة على الرغم من عظمها الا نقطة من ضياء على سطح الصورة الأسود .

### اشكال المجرات

وقد صنفوا المجرات حسب اشكالها الى صنفين كبيرين ، ( ١ ) منظومة لها شكل واضح Regular . و ( ٢ ) منظومة لا شكل لها Irregular . ووجدوا أن الصنف الأول يتضمن نحو ٩٧ في المائة من المجرات المعروفة .

ثم عادوا وقسموا هذا الصنف الأول الى قسمين : بيضي ( اهليلجي ) Elliptical . ولولبي Spiral . وللمجرة اللولبية ذراعان يمتدان حولها وفقا لدورانها . وعادوا فقسّموا المجرات البيضية الى اقسام ، مكورة أولا ، ثم تأخذ تتفرطح ، وكذلك قسموا المجرات اللولبية ، وهي تبدأ بيضية مفرطحة ، ثم تأخذ ترق ويكون لها ذراعان .

وقد رأى الفلكي المعروف هويل Hoyle أن لعل كل هذا التصنيف يرجع الى الصفات الفيزيائية التي لهذه المجرات .

وهذا التفرطح ، والتبيض في الشكل ، والتلويب ، قريب الارتباط بما لهذه المجرات من حركة حول محورها . فكلما زادت الحركة زادت المجرة تفرطحا ، وزادت تبيضا ، ثم تلويبا .

### المجرات

#### وما بينها من أبعاد

علمنا ، عند ذكر النجوم في المجرة الواحدة ، كم تتباعد النجوم ، بعضا عن بعض . ونؤكد هذا مرة أخرى فنقول : لو أن نجما قطره ياردة واحدة ، فإن متوسط



مجرة اندروميديا ، أو سحابة اندروميديا ، وهي أقرب مجموعة من هذه النجوم الى مجرتنا ، وهي تقاربها حجما وكتلة . ولو أننا رسمناها بالالوان لظهر فيها اللون الأصفر في أوسطها دليل وجود نجوم عتيقة سطحها قليل الحرارة . ولظهر فيها كذلك اللون الأزرق ، ظهر في أطرافها ، دليل وجود نجوم شديدة الحرارة حديثة التكون من غازات السماء وغبارها .

وكشف العلماء من هذه المجرات في السماء العدد العديد .

والتلسكوب الأكبر ، تلسكوب جبل بالومار Mount Palomar بكلفورنيا ، وهو ذو مرآة قطرها ٢٠٠ بوصة ( نحو من ٥ أمتار ) يستطيع الكشف عن ١٠٠٠ مليون مجرة ، بكل منها في المتوسط نحو ١٠٠٠٠٠٠ مليون نجم .

الا ما أكثر نجوم السماء !!

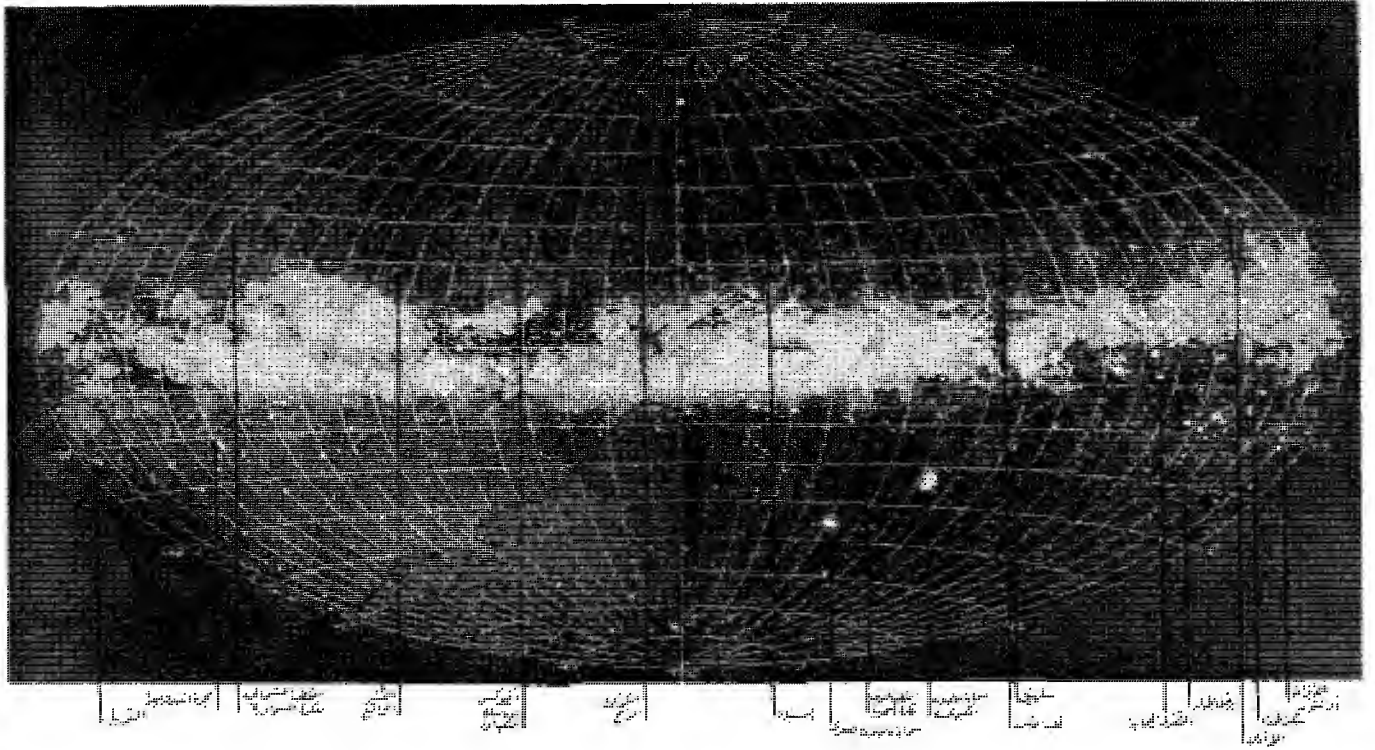
والعين العارية لا تكشف في السماء من هذه المجرات غير ثلاثة ، منها مجرة الاندروميديا كما سبق أن ذكرنا ، فالعين العارية تكاد تراها في الليلة الصافية . ولا بد اذن من استخدام التلسكوبات لرؤية سائر المجرات .

وتؤخذ صورها بالتلسكوب فوتوغرافيا ، فلا تظهر



مجرة مفتوحة ، في Eridanus NGC 1300 ، طالت نواتها كالقضيبي ، ومن طرفي القضيبي خرج الذراعان الحلزونيان للمجرة . وهي تعطي فكرة الدوران حول نفسها ، وهذا حق . ولكنها تستغرق مئات الملايين من السنين لتلف لفة واحدة حول نفسها ، فليس هناك أمل في أن يرى أهل الأرض تغيرا يذكر في شكلها على مر السنين .





صورة فوتوغرافية لمنظر عام شامل لمجرتنا ، درب اللبانة ، تألفت من العديد من الصور الفوتوغرافية ضم بعضها الى بعض . ويرى الناظر فيها الفجوات السوداء التي ظنها الفلكي الانجليزي « هرشل » منافذ في السماء ، وما هي الا غازات وأتربة حجبت ما وراءها ، وفي الصورة ما يشبه خط الاستواء وخطوط الطول والعرض ، كالتي صنعناها للأرض ، لتحديد مواقع النجوم .. وفي الصورة الأجرام السماوية الخارجة عن مجرتنا . انها المجرات .

كوما Coma Cluster ، بالقرب من القطب الشمالي لمجرتنا . وهذه المجموعة تتألف من نحو ١٠٠٠٠ مجرة ، متوسط بعدها عنا ٢٢٠ مليون سنة ضوئية . والتلسكوب الكبير ، تلسكوب مرصد جبل بالومار ، ومرآته قطرها ٢٠٠ بوصة ، يستطيع ان يرصد لنا من هذه المنظومات المجرية أخفتها ضياء ، بحيث تقع من درجات الالتماع في الدرجة الرابعة والعشرين . وبعدها عنها يبلغ بالسنين الضوئية آلاف الملايين . أي أننا نراها اليوم ، لا كما هي اليوم ، ولكن كما كانت والكرة الأرضية لا تزال في نشأتها الأولى ، ليس عليها حياة ، ولا في تربتها نبات .

### المجرات

#### متوزعة في السماء توزعا واحدا

والفلكي ينظر في الفضاء ، في أي اتجاه ، فيجده من حيث توزع المجرات فيه ، فضاء واحدا ، لا يختلف بعضه عن بعض . ومعنى هذا ، أن الفضاء صفاته الفزيائية واحدة ، أينما رمى الرامي بنظره .

البعد بينه وبين سائر النجوم من حوله يبلغ نحو ١٠٠٠٠ من الأميال . فالنجوم في أوضاع لا شك متباعدة داخل مجراتها .

وغير ذلك المجرات فيما بينها ، فالبعد بين مجرة وأختها قد لا يزيد على مسافة هي ١٠٠ ضعف من قطر المجرة نفسها ، فإذا نحن رسمنا على الورق خطا طوله ياردة واحدة ، يمثل مجرة واحدة ، لرسمنا أختا لها ، ياردة مثلها أو نحو ذلك ، على بعد ١٠٠ ياردة منها .

### المجرات

#### تتألف في مجموعات

وهناك من الظروف ما يجعل المجرات تتراعى اقرب فيما بينها من ذلك ، ذلك أن من شأن المجرات أنها تميل الى التجمع في مجموعات . وبعض هذه المجموعات يتألف من نحو عشر مجرات ، في حين أن هناك مجموعات أخرى تتألف من بضعة آلاف من المجرات .

وقد كشف الفلكيون عن بضعة آلاف من هذه المجموعات المجرية Galactic Clusters ، من اكبرها مجموعة

ان خطر الانسان الاكبر، على الرغم من صغر جرمه، هو في انه يستطيع ان يعقل ، وأن يفطن ، وأن يتصور ، وأن يدرك الوحدة الجارية فيه ، تلك التي تصله بوحدة الكون بخيط ، قد يكون رفيعا ، ولكنه شديد من حديد.

هذه الوحدة هي ان كل هذه الأجرام تدور. الدوران صفتها . الدوران حول نفسها . والدوران حول جرم اكبر من جرمها . القمر يدور حول نفسه مرة في الشهر، وهو يدور حول الأرض مرة في الشهر . والكواكب تدور حول الشمس . والشمس ، وذريتها التسع ، تدور مع المجرة ، مجرتنا ، اذ هي تدور حول محور لها وتتم الدورة في نحو ٢٠٠ مليون من السنين . وكل نجم في هذه المجرة، وهي نجوم عددها مئات الالوف من الملايين، يدور مع المجرة كما تدور الشمس .

والشمس تدور حول نفسها في نحو ٢٥ يوما او تزيد . وكذا تفعل النجوم . وقد كشف العلماء عن مجرات تدور حول نفسها كما تدور مجرتنا .

كون لا يعرف الا الحركة . ميت ولكن الحركة حياة . ميت ولكن في أطوائه الحياة ، صورا ، بعضها الذي ظهر وبعضها الذي لا يزال خافيا .

الدائرة سمة هذا الوجود .

اشراق وغروب ، ثم اشراق .

بدور تنبت ، ونبات يزهر . وزهرة تثمر . ويموت النبات ولكن تبقى منه بدور تجري دورة الحياة .

طفولة ، ثم صبوة ورجولة ، ثم كهولة وشيخوخة . وتمضي الشيخوخة ولكن بعد ان تخلّف وراءها حياة تدور .

وما الدائرة الا وجه من الوحدة واحد .



المجرة التي رقمها الجدولي Messier 51 ، ومستواها واجه وجه الناظر فظهر شكلها دائريا . وخرج ذراعا الحلزون من فواتها الكبيرة مباشرة والتف بها . ومن المجرات ما لا يواجه بمستواه البصر ، فيظهر في الرسم الفوتغرافي وكأنه بيضاوي الشكل لا مستديره .

### أما بعد

فان علم السماء يعطي الانسان المعرفة ، والمعرفة لا شك غذاء نفسي . والنفس تجوع الى المعرفة كما يجوع الجسم الى الطعام . وآية ذلك التطلع الى كشف كل مجهول .

ولكن معرفة السماء تعطي شيئا فوق المعرفة . انها تعطي الفطنة ، ومع الفطنة تعطي ما هو أعلى منها ، تلك الحكمة .

والحكمة الكبرى الاستفادة من علم السماء تلك الوحدة الضاربة أطنابها في كل هذا الوجود . والناس تذكر الانسان عندما تتحدث عن الوجود . والانسان ، لا بد من اسقاطه بحسابانه جرما ، ونحن نتحدث عن الوجود . فأين هو من الوجود ؟ أين هو من الكواكب ومن النجوم ؟ ومن تلك الصور التي لا تزال تأتيننا عبر الملايين من السنين فيما ترسمه المراصد وتصوره تلسكوباتها ؟



المجرة اللولبية في  
Come Berenice NGC 4565  
وهي ترى ، ومستواها في مستوى  
البصر ، فظهرت كأنها خط واحد.



# الكوكبان التوأمين

## الأرض والزهرة لا توأمة بينهما



- التحفت احدهما لحافا رقيقا . والتحفت الأخرى لحافا صفيقا ، ففرق ذلك بينهما .
- ساعة من الزمان ، يفرغ فيها الإنسان ، يتأمل فيها ما صنع الله بالزهرة ، ألمع اجرام السماء ، ساعة فيها من العبادة ما في ألف ركعة مما يطهه الراكعون .

من كل هذه الحقائق جاء معنى التوأمة التي جمعت بين الزهرة والأرض .  
حتى لقد أغرى هذا الكاتب الفرنسي القديم الشهير، برنار فنتينيل (١) Bernard Fontenelle أن يقول :  
« أستطيع أن أقول من هنا ... من يكون سكان الزهرة ؟ . اني أراهم قوما صفار الأجسام ، سود الوجوه ، أحرقتهم حرارة الشمس ، فيهم فطنة ، وفيهم نار . الحب ديدنتهم . يكتبون الشعر ، ويفرمون بالموسيقى ، في احتفال دائم ، ورقص ومساجلات لا تنتهي » .

### اقتراب الزهرة من الشمس لم يكن وحده بمانع من حياة

كل هذا خيال حبيب .  
فكل هذا التشابه يفري بهذا الخيال . أو هو على الأقل يفري بوجود ناس على كوكب الزهرة أمثال ناس على كوكب الأرض .

حتى اقتراب الزهرة من الشمس ما كان يمنع هذا . أي ما كانت شدة الحرارة بمائعة اياه . نحن نعلم ان شدة الضوء والحرارة ، وأمثالهما من الاشعاعات ، تخف بالبعد عن مصدر الحرارة والضوء . فلو أن جسما يبعد عن الشمس مائة ميل ، وآخر يبعد عنها مائتي ميل ، لكان مربع المائة ١٠٠٠ ، وكان مربع المئتين ٤٠٠٠٠ ، اذن فكانت شدة الحرارة على الجسم الأبعد ربع شدتها على

$$\frac{1000}{40000}$$

(١) فنتينيل ( ١٦٥٧ - ١٧٥٧ م ) كان السكرتير الدائم للأكاديمية العلمية الفرنسية . جاء وصفه للزهرة هذا في كتاب له شهر اسماء « أحاديث في تعدد الدنيوات » . ومما يذكر أن خاله الكاتب الفرنسي الشهير كورني Corneille .

من لا يعرف ان الأسرة الشمسية تتوسطها الشمس ، ومن حول الشمس تدور الكواكب التسعة ، أقربها الى الشمس عطارد ، وتليه الزهرة ، ثم الأرض ، يليها المريخ ، ثم المشتري ، ثم زحل . وزحل آخر ما كشف القدماء من الكواكب ، فكانوا عندهم سبعة . ولذلك قال المعري :

زحل أشرف الكواكب دارا

من لقاء الردى على ميعاد

ثم كشف الأحداثون عن يورانيوس Uranus وبلوتو Pluto . وبذلك تم عدد الكواكب تسعة .

### التوأمين

واطلق العلماء على كوكب الزهرة والكوكب الأرضي ، كوكبنا هذا الذي نعيش عليه ، لفظ التوأمين .

وذلك لتشابه بعدهما عن الشمس ، فالزهرة تبعد عنها نحواً من ٦٧ مليون ميل ، والأرض تبعد نحواً من ٩٣ مليون ميل .

وقطر الزهرة ٧٧٠٠ ميل ، بينما قطر الأرض نحو ٧٩٢٧ ميلاً .

وكثافة الزهرة قريبة من كثلة الأرض ، فهي تساوي نحو ٨٠ في المائة منها .

ومتوسط كثافة مادة الزهرة ٤٨٦ ، بينما متوسط كثافة الأرض ٥٥٤ .

والزهرة تدور حول الشمس فتستغرق دورتها ٢٢٤ ر ٧٠١ يوماً ، بينما تدور الأرض حول الشمس فتستغرق تمام الدورة ٣٦٥ ر ٢٥٦ يوماً .

والأرض لها جاذبية ، وهذه الجاذبية احتفظت للأرض بجو ، تمسك بها ، وتمسكت به ، وكذا الزهرة لها جاذبية احتفظت لها بجو تماماً كما فعلت الأرض .

هذا هو القانون المعروف .

وقد عرفنا ما بعد الزهرة عن الشمس ، وما بعد الأرض ، وتطبيقا لهذا القانون وجب أن تكون شدة حرارة الشمس على الزهرة نحو ضعف شدتها على الأرض . وهذا ليس بمانع من حياة على الزهرة .

### اختلاف الجوان

### جو الزهرة وجو الأرض

### فذهب اختلافهما

### بمعنى التوأمة بينهما كل ذهب

نعم ، انهما الجوان خالفا بينهما .

فجو الأرض جعل متوسط درجة حرارتها نحو ١٥ درجة مئوية .

وجو الزهرة جعل متوسط درجة حرارتها نحو ٣٢٧ درجة مئوية .

فهذه الدرجة العالية لا تأذن لحياة ، كالتى نعرفها ، أن تكون . يكفي أن تعلم أن هذه الدرجة هي الدرجة التي يسبح عندها الرصاص لتدرك حقيقة ما نقول .

انه لو كان للزهرة ، فرضا ، جو كجو الأرض ، من حيث تركيبه ، ومقدار تكثفه ، لزادت الحرارة على سطحها فوق مثيلاتها على السطح الأرضي . ولكن هذه الزيادة ما كانت بمانعة حياة طيبة . وقد حسبوها على هذا الفرض ، وادخلوا في الحساب كل الملابس ، فوجدوا أن بلدا ، مثل لندن ، كان يرتفع متوسط حرارتها فيكون ٢٧ درجة مئوية !

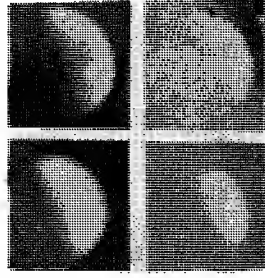
ولنتحدث عن الجوين لنبين كم اختلغا فإطاح اختلافهما بمعنى التوأمة بين الأرض والزهرة كل أطاحة .

### جو الأرض

### لحاف التحفته الأرض سابقا

انه من اكسجين ( نحو الخمس ) ، وآزوت ( نحو الأربعة الاخماس ) أساسا ، ثم من قلة من غازات أخرى ،

الزهرة تخيب أمل الناظر إليها بالتلسكوب ، لأن الذي يصلها من اشعاع الشمس ، وهو ضعف ما يصل الأرض ، يمتصه جوها . ويمنع ذلك رؤية ما تحته ، فتظهر الزهرة ، وكان عليها ضبابا . والصور المرفقة ، الاثنان منها اللتان الى اليمين صورتان فوتغرافيتان للزهرة أخذتا بالأشعة دون الحمراء ، والاثنان اللتان الى اليسار ، أخذتا بالأشعة فوق البنفسجية .



أهمها ثاني اكسيد الكربون وبخار ماء . وتكثفه عند سطح الأرض يقدره البارومتر بنحو ٧٦ سنتيمترا ارتفاع زئبق . انه ضغطه عند سطح الأرض . انه « الضغط الجوي » .

وعبر هذا الجو ، تأتينا من الشمس طاقات الحياة، تتجمع في طيفها . والطيف أجزاء . أولها مرئيّ تراه أعيننا ، فهو أبيض ، ونسميه النور . وإذا حللناه انفصل الى الألوان السبعة المعروفة التي تبدأ باللون الأحمر ، وتنتهي باللون البنفسجي . والجزء الثاني من الطيف يأتي دون الأحمر في الطيف ، طيف الشمس . فيه الحرارة ، ذات موجات مختلفات ، لا ترى . ثم الجزء الثالث من الطيف ، وهو فوق البنفسجي . تأتي فيه الأشعة فوق البنفسجية ، ذات موجات صفريات .

وأشد هذه الموجات صفرا هي للانسان والحياة على الأرض ، مهلكات . واذن شاء ربك أن يكون من صفات هوائنا الجوي أن يمنع وصول هذه الموجات الشديدة الصفر إلينا . وهذه هي الثمرة الأولى التي يجنيها الانسان من وجود الهواء . انه يدفع عنه سببا من أسباب الهلاك ، وما أكثرها في السماء ، وما أكثر هبوطها الى الأرض ، وما أكثر الهواء حجباً لها وحماية لنا منها .

والأشعة التي تأتي الى الأرض من الشمس ، يرد الهواء منها الى الفضاء نحواً من ثلثها ( ٣٥ في المائة ) ، ويأذن للثلثين ( نحو ٦٥ في المائة ) بالنفاذ الى سطح الأرض .

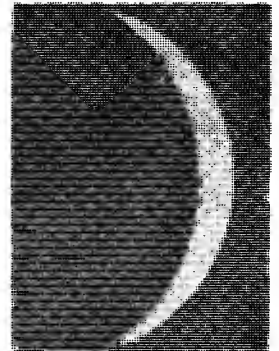
وسطح الأرض يمتصها فيحتر . ثم هو يشعها نحو السماء ، حرارة لا ضياء . وهي تريد أن تمر في هذا اللحاف الهوائي صاعدة فيمنعها أن تمر . انه يحتر بها ، ويحتر سطح الأرض . تماما كما يفعل اللحاف بالنائم . والدفع حياة .

وشاء ربك أن يكون الدفع بمقدار يتسق مع حياة هو شاءها وقدرها تقديرا .

فكانت على الأرض الحياة ، وكان الأحياء ، وكان الانسان .

الزهرة ، ألمع أجرام السماء ، تراها العين في السماء ، مساء ، وهي تقرب بعد غروب شمس ، أو تراها العين ، في السماء ، صباحا ، وقد سبقت الشمس الى اشراق . والعين لا تراها الا نقطة من ضياء . اما بالتلسكوب ، فتراها

أحيانا هلالا ، وأحيانا قمرا بدرا ، وما بين ذلك ، تبعا لموضعها من الشمس والأرض ، تماما كما يظهر القمر لناظره من الأرض ، أو كما يرى الأرض ناظرٌ ينظرها وهو في أحد الكواكب ، أو كما رآها أخيرا رجل الفضاء وهو في مركبة الفضاء .



رسم ايضاحي يمثل  
اللفاف الجوى  
للزهره ، وكيف يحفظ  
عليها بمض اشعاع  
الشمس ، حرارة  
الجو : ٩٥ ٪ آزوت ،  
٥ ٪ غاز كربونيك ،  
قليل جدا من ماء .



## جو الزهرة

### لفاف التحفته أيضا سافا

ولكنه أسمك ، واكثف ، وأشد احتفاظا بحرارة

رفضت معه الحياة أن تكون

انه جو يتألف ، على أحسن تقدير ، وبناء على آخر البحوث العلمية (١) ، تلك التي أجريت في هذه السنوات الست الماضية ، يتألف من آزوت (٩٥ في المائة) ، ومن ثاني أكسيد الكربون (٥ في المائة) وقليل غاية القلة من بخار الماء .

ويراعى أول ما يراعى في هذا الجو خلوه من الأكسجين .

ويلاحظ زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون . ان مقداره في جو الزهرة ١٠٠٠٠ مرة من مثل مقداره في جو الأرض . وهذا الغاز من صفاته البارزة احتفاظه بالذي يصله من حرارة ، فهو لفاف يؤدي وظيفته خير أداء .

ثم ضغط هذا الجو عند سطح الزهرة . قدره فكان ما بين ٥٠ الى ١٠٠ ضغط كضغط جو الأرض .

والحرارة عند هذا السطح ؟

انها ٣٢٧ درجة مئوية .

بحوث عجيبة ، رائعة ، قام بها العلماء حديثا ، وهم على سطح الأرض ، لم يقذفهم الى السماء صاروخ ، أو تحملهم الى الفضاء مركبة . ووسيلتهم الى ذلك .

التلسكوب الكبير ، الذي قطر مرآته ٥ امتار . والموجات الكهربائية المغناطيسية ، شبيهة موجات الضوء والحرارة ، تلك التي نسميها بالموجات اللاسلكية

(١) نذكر منها بحوث اسبنراد Hyron Spinrad بجامعة كاليفورنيا ، عام ١٩٦٠ ، وبحوث نديوس Patrick Thadeus بجامعة كولومبيا عام ١٩٦٣ وصاحبه وليام هو William Ho .



رسم ايضاحي يمثل اللفاف الجوى للأرض ، وكيف يحفظ عليها بعض اشعاع الشمس ، حرارة الجو : ٢٠ ٪ أكسجين ، ٧٨ ٪ آزوت ، غازات أخرى ، مياه ، وغاز كربونيك الخ .

والرادار .

يطلقونها الى الزهرة ، ثم ترتد عنها وتعود بخبر عجيب .

ولا يحتمل هذا المجال تفصيلا .

وبسبب هذا اللفاف السميك ، الذي ازدحمت فيه جزيئات الغازات ، واصطُرعت واحتُرت ، اخفى وجه الزهرة كما يخفي وجه المرأة من وراء حجاب .

### وسطح الزهرة

دلّ عليه الرادار .

اشعة منه ، موجتها ١٢٥ سنتيمترا ، ترسل من الأرض الى الزهرة ، فتضرب سطحها وترتد عنه ، ويتلقاها علماء الأرض واضحة جلية ، لم يعث بها عابث . ودلهم ذلك على أن سطح الزهرة على استواء عجيب . فلو انه مخشوش زائد الخشونة ، لما عادت موجات الرادار سليمة المعالم هكذا واضحة الحدود .

### واختلفت الزهرة دورانا

#### حول محورها

ودوران الزهرة حول محورها يطيح بمعنى توأمتها للأرض ، ان كانت هذه الاطاحة في حاجة الى مزيد . دلّت البحوث التي أجريت حديثا ، بالرادار ، في الولايات المتحدة ، وفي روسيا ، وفي بريطانيا ، على أن الزهرة تدور حول نفسها على عكس ما تدور الأرض وسائر الكواكب . انها تدور من يمين الى يسار ، وقد دارت الكواكب من يسار الى يمين .

والأرض تتم دورتها حول محورها في يوم واحد .

والزهرة تتمها ، بناء على هذه الأبحاث ، في ٢٥٧

يوما .

هذا موقف العلم اليوم من الزهرة .

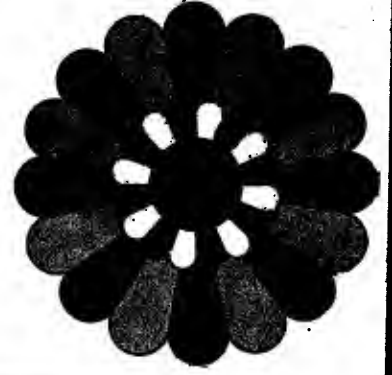
والعلم كل يوم يأتي بجديد .

وسائل يسأل : وما خطر كل هذا ؟

والخطر هو المعرفة ، التعرف الى هذا الوجود .

ساعة من الدهر ، يفرغ الانسان فيها ، لينظر ، في غيبس مساء ، وقد غربت الشمس ، أو عند اشراق الصباح ، وقد كادت الشمس تشرق ، الى هذا الكوكب ، الملع أجرام السماء ، يتأمل على هذا البعد الشاسع ، ما صنع الله به ، وما صنع الانسان ، وما الفاية . ويعجز عن ادراك غاية . ساعة كهذه فيها من العبادة ما في الف ركعة مما يعده الراكعون .

# الزهرة



عِلْمٌ عَنْهَا جَدِيدٌ



**بحوث** الفضاء بحوث طويلة ، والاستعداد لها يطول ، فاذا اطلق الصاروخ مطلقوه ، بالعربة الى القمر او الى الكوكب ، وارسلت العربة باللاسلكي الى اهل الأرض مما وجدت ما أرسلت ، طال انتظار اهل الأرض حتى يفرغ العلماء من استخراج النتائج من الصور والأرقام والرموز الكثيرة المعقدة التي حصلوا عليها . وكثير منها لا يدل على ما يريدون ، ولكن باللف والدوران حوله ، وبالحساب ، قد يستخرج العلماء منه ما يريدون .

ومن هذا ما وقع للزهرة .

وحديثاً عكر على الزهرة سكونها وحدثها زائران من الأرض ، الأول مركبة الفضاء الروسية « الزهرة رقم ٤ » Venera 4 ، وهي تهبط هبوطاً رخياً على سطح القمر ، والزائر الآخر مركبة الفضاء الأمريكية « البحار رقم ٥ » ، وقد مرت بالكوكب مروراً خاطفاً ، واقتربت ، وسجلت .

وظهرت اول النتائج التي استخرجها العلماء . والظن القديم كان أن الزهرة توأم الأرض ، تقارباً حجماً وشكلاً ، وتباعداً عن الشمس بعداً متشابهاً . وكان المظنون أن يلبس كل منهما من الأجواء يلفها حوله جواً واحداً ، ثم اختلف الظنون . ونحن هنا نأتي بالنتائج خالصة ولا ندل على مصدرها ، ولا كيف جاءته اختصاراً للقول .

## دوران الزهرة حول نفسها

كان من الصعب جداً ، والزهرة يلفها جو سميك ، ان ترى التلسكوبات لها وجهاً ، تراه يدور ، فتستدل من ذلك على كم هي تدور حول نفسها . حتى الفلكيون المشتهرون بالردي Radio Astronomers لم يوفقوا اول الامر في الكشف عن ذلك . ثم توصلوا الى رقم صحيح يعتمد عليه في السنة الماضية فقط ، سنة ١٩٦٧ ، ذلك ان الزهرة تدور حول نفسها مرة واحدة كل ٢٤٥ يوماً ، وفي

اتجاه عكسي ، فأين هذا من الأرض ، وهي تدور حول نفسها مرة كل ٢٤ ساعة .

## مغناطيسية الزهرة

وتكشفت مغناطيسية الزهرة عن قدر صغير يتفق مع دورانها هذا البطيء . ان مغناطيسيتها تساوي جزءاً من ١٥٠٠ جزء من مغناطيسية الأرض . ومغناطيسية الأرض تعزى الى أن قلب الأرض منصهر ، موصل ، وهو يدور بدوران الأرض ، فتنتج من ذلك التيارات الكهربائية التي تنتج المجالات المغناطيسية . والزهرة ، ودورانها ما علمنا ، ضعفت اذن مغناطيسيتها لضعف دورانها .

## جو الزهرة

هو جو كثيف لا شك في هذا . ويتكون أكثره من غاز ثاني اكسيد الكربون . ووجد الروس أن به ما بين ٩٠ الى ٩٥ في المائة من هذا الغاز . هكذا وجدوه في الـ ٢٥ كيلومترا التي قطعتها مركبتهم في هذا الجو وهي هابطة الى سطح الزهرة . ووجد الأمريكان ان به ما بين ٦٩ الى ٨٧ في المائة



صورة المركبة الأمريكية  
اللاح رقم ٥ • Mariner 5  
تلك التي أطلقت في أكتوبر  
الماضي وغايتها كوكب  
الزهرة لتكشف ما  
تستطيع من أمور .  
واقتربت من سطحه  
بنحو ٤٠٠٠ كيلومتر .  
وسجلت من هذا البعد ما  
سجلت ، وإلى الأرض  
بنتائجها أرسلت . وترى  
في صورة المركبة أربعة  
أجنحة ، هي في الواقع  
بطاريات صوتية كهربائية  
تأخذ من الشمس  
طاقتها ، وهي من نوع  
وتحولها إلى كهرباء ،  
تدير ما بالمركبة من  
أجهزة .

وهذه الحرارة المرتفعة لا بد هي التي سببت تبخر  
الماء الذي قد كان محتملا وجوده عند سطح الزهرة .  
فهذا الماء لو إنه ظل هناك ولم يتبخر ، لآذاب من ثاني  
أكسيد الكربون ما آذاب ، ولاتحد هذا بصخور الزهرة  
فانجمد كما انجمد في الصخور بـسطح الأرض ، ككربونات  
الكلسيوم ( الحجر الجيري مثلا ) .

### قلعة الأكسجين والماء ماذا تعني ؟

وكشفت المركبة الروسية عن وجود ما لا يزيد عن  
١١/٢ في المائة من الأكسجين والماء في جو الزهرة . فماذا  
تعني هذه القلة .  
إنها تعني ، فيما تعني ، أن الزهرة لا حياة فيها .  
فأساس الحياة النبات ، والنبات يبني جرمه من  
ثاني أكسيد الكربون ، وهو كثير هناك . وذلك بالعملية  
التي سمينها بالتمثيل . أن النبات يأخذ من هذا الأكسيد  
كربونه ، وبه مع الماء يبني نفسه ، ويطلق الأكسجين في  
الجو ، فيكثر فيه الأكسجين ، فحيث لا نبات بقي أكسيد  
الكربون كما هو ، وخلا الجو من الأكسجين أو كاد .  
والماء ، أن صح أنه كان موجودا ، تبخر بسخونة الجو ،  
ولم تستطع جاذبية الزهرة أن تحبسه ، فذهب في  
الفضاء بددا .

### ظواهر لعلها جميعا نشأت

#### من بطن دوران الزهرة حول نفسها

كل هذه الظواهر ، التي منعت الزهرة أن تلاحق  
أرضها ، التوام ، من أن لا حياة على ظهرها ، ولا ماء ،  
ولا أكسجين ، ومن كثرة أكسيد الكربون ، كلها قد ترد  
آخر الأمر إلى بطن دورانها حول نفسها ، حول محورها .  
دورة واحدة كل ٢٤٥ يوما من أيام الأرض !!

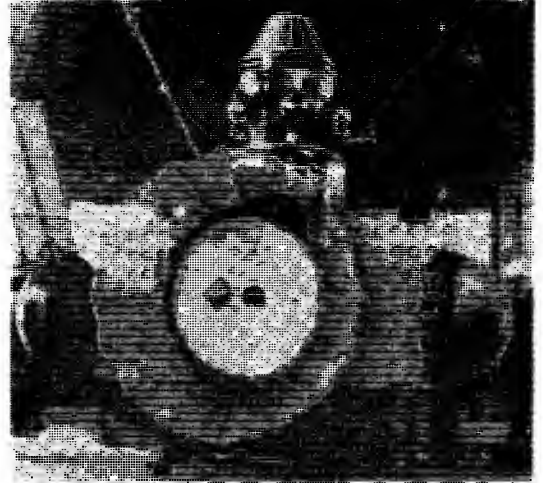
من هذا الغاز ما بين ٦٠ إلى ٧٠ كيلومترا من السطح .  
وكلا الطائفتين من البحوث أثبتتا أن الأكسجين يوجد  
بكميات لا تكاد تذكر ، وكذا بخار الماء . وكلاهما كشف  
عن وجود هالة خارجة من الأندروجين يمكن مقارنتها بتلك  
التي توجد حول الجو الأرضي . وانفرد الروس بأنهم لم  
يجدوا للأزوت أثرا .

### الضغط الجوي على ظهر الزهرة

وسجل الروس لجو الزهرة ضغطا جويا ارتفع عند  
سطحها إلى ما لا يقل عن ٢٢ ضغطا جويا أرضيا .  
وسجلوا درجة حرارة ارتفعت من ٤٠ درجة مئوية  
إلى ٢٨٠ درجة . وذلك أثناء قطع المركبة إلى سطح  
الزهرة مسافة ٢٥ كيلومترا ، وازدادت بالطبع درجة  
الحرارة كلما اقتربت المركبة من سطح الكوكب .

### العلاقة بين الحرارة عند سطح الزهرة والجو الذي يحيطها

أن جو الزهرة فيه الكثير الأكثر من غاز ثاني أكسيد  
الكربون ، وهذا الغاز شفاف لأشعة الشمس ، تلك الأشعة  
التي تراها العين ، وتلك الأخرى فوق البنفسجية ( هواء  
الجو الأرضي يمتص هذه فلا يصل إلى سطح  
الأرض إلا قليلا ) . ولكن هذا الغاز يمتص الأشعة  
دون الحمراء من الطيف الشمسي التي هي الحرارة .  
فهو إذن يحبس هذه الأشعة عندما تنعكس على صخور  
سطح الزهرة وتريد العودة . وبهذا ترتفع الحرارة هناك .



صورة من المركبة الروسية Venera 3 وهي تشبه تماما  
صورة المركبة التي أرسلها الروس إلى الزهرة  
Venera 4 ، وذلك في يونيو عام ١٩٦٧ ، فلما جاءت  
الكوكب ، اخترقت جوه عبر ٢٥ كيلومترا ، ثم هبطت على  
سطحه الجامد هبوطا ليئا . وفي أثناء ذلك سجلت الاتها  
العلمية ما سجلت ، وأرسلت بنتائجها رموزا لها معانيها  
عند العلماء الروس على الأرض .

# المريخ

## المريخُ خَيْبُ رَجَاءِ النَّاسِ، وَالْعُلَمَاءِ وَلَكِنْ كَسَفَهُ رَفَعَ مَجْدَ الْعَقْلِ الْإِنْسَانِيِّ فَوْقَ مَا كَانَتْ تَرْفَعُ

ارتبطت كواكب الشمس التسعة ، عطارد ، والزهرة ، والأرض ، والمريخ ..

وغاية هذه التجربة التاريخية الكبرى إنما هي الكشف عن المريخ ، عن سطحه ، من صورته التلفزيونية هذه .

ولكن المركبة حملت كذلك ، غير الكمرة التلفزيونية ، عدة أجهزة فيزيائية ، تسجل ما تلقى في الفضاء من ظواهر تتعلق بالفضاء من حيث هو . وكذلك لتكشف عن المريخ ، هل به مغناطيسية كغناطيسية الأرض ؟ ( ولهذا مستنتجات في العلم ذات بال ) ، وهل للمريخ جو مثل جو الأرض ؟ ( وهذا متصل باحتمال وجود الحياة على المريخ اتصالاً وثيقاً ) ، وغير ذلك .

فهذا ملخص التجربة التي سوف تظل حدثاً في التاريخ لا يمحي أبداً ، لأنه حدثٌ لا يتعلق بحياة أشخاص الناس ، صفروا أو كبروا . والناس فانون ، يخلو وجه الأرض منهم كل جيل ، ليحل مكان الجيل جيل ، وإنما يتعلق بحياة البشر من حيث أنهم جنس مطّرد ، وفكرٌ متسلسل ، له علائق لا انفصام لها بهذا الكون الذي شاء الله أن يكون وعاء حياتهم ، ما شاء لهم حياة ، وشاء لهذا من خلود .

برين من نوفمبر ، عام ١٩٦٤ ، من المركبة الفضائية التي أرسلتها الولايات المتحدة الأمريكية ، وهي كوكبة Mariner IV ، وهي كلمة مأخوذة من قولها قالها رئيس كندا ، دعا فيها العلماء ، أن يذهبوا إلى الفضاء .

ول الأمر حول الأرض كما تدور ، صاروخها ينطلق ، فخرج بها « تابعا » Satellite جديداً ، الأرض ويدور المريخ ، في شهر ونصف ، أي ٢٢٨ يوم ميل .

برتها الفوتوغرافية ، ثم

، مسي ، قطاع



وفرك العلماء أعينهم ، وأعادوا النظر يستيقنون .  
أهم الى المريخ أم الى القمر ينظرون ؟  
ولقد علموا أن هذه الصور ما كشفت الا عن جزء  
قليل من سطح المريخ ، ولكن وقع ظنهم أن هكذا لا بد أن  
يكون سائر السطح الذي لم تنله الكمرة بعدستها .

وكيف جاءت هذه الفوهات على سطح فيه هذا  
الاستواء والانبساط ؟  
قال العلماء : انها النيازك وقمر  
فصنعت فيه هذه الحفر ، فترأت كالفوهات  
هم فسروا دوائر على سطح القمر .

ولكن ، منذ كم من السنين حدث هذا ؟  
ان الفوهات هذه الكبيرة ، لا يحدثها الا نيازك هائلة  
عظيمة . فهي لا بد سقطت والكواكب كانت لا تزال في  
ثائرة من التخلّق لم تكن هذات بعد . وقدروا الزمن  
الذي مضى عليها ، فكان ما بين الفين الى خمسة آلاف  
من ملايين السنين .

ولكن ، كذلك كانت الأرض ، كوكبنا هذا ، هدفا  
لهذه النيازك ، فإين آثارها ؟  
ذهب الكثير منها . ذهب بفعل « التعرية »  
الجيولوجية . سوتها الأمطار وسوتها الرياح ، تلك التي  
فتتت حتى الصخر الجامد على السنين . أما سطح المريخ  
فلا أمطار فيه ولا رياح كالتّي على ظهر الأرض ، ولا  
« تعرية » كتعرية الأرض لصخورها .  
وأسمى المساء ، مساء المريخ ، فأخذت تنبهم  
التفاصيل ، من الصورة رقم ١٦ الى الصورة رقم ٢٢ .

### وقنوات المريخ ، التي زعموا ، لم يكن لها في الصور أي أثر

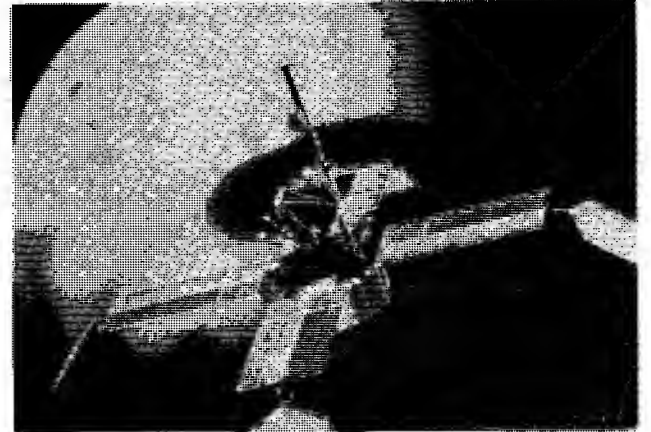
انها قنوات اختلف فيها العلماء من قبل .  
قال قوم انهم رأوها . ورأوها في هذه المنطقة كثيرة  
متقاطعة . وقال من آمنوا بهذا ، لعلها من عمل قبيل من  
الناس له ذكاء أهل الأرض أو هم أكثر ذكاء .  
وقال قوم ان العلماء الذين رأوا ، ما رأوا ، وانما  
خالوا . وان الذي راوه جاء أثرا لخدعات بصرية .  
المهم أن عدسة الكمرة التلفزيونية كانت من القدرة  
على التفصيل بحيث تكشف عن كل شيء على سطح المريخ  
يبلغ المليون فأكثر .  
وهي لم تكشف عن هذه القنوات ، وهي لا شك  
طويلة مديدة ، شيئاً .  
وكان جديراً بها أن تكشف عن أشياء قيل ان من  
علماء الأرض من رأوها وهم على سطح الأرض ، وبمناظير  
بالطبع أقل قدرة على الابانة والتفصيل ، وأقل كثيراً  
( أقل ٥٠ مرة ) .

ونبدأ الحديث بالنهاية : بالنتائج التي جناها العلماء  
من هذه التجربة الرائعة عن المريخ ، من حيث أنه كوكب ،  
خال الناس فيه من صنوف الحياة ما خالوا . حتى  
لخالوا أن به رجالاً فوق رجال أهل الأرض ذكاء وفطنة  
وحيلة ، وحتى لخالوا أنهم نزلوا الى أهل الأرض بأطباق  
زعموها طائرة ، وتحدثوا اليهم تارة بالفرنسية ، وتارة  
بالانجليزية ، وكان بعضهم أكثر حذراً فقال أنهم تحدثوا  
بالإشارة ، ثم ركبوا أطباقهم فعادت بهم من حيث جاءوا .

### سطح المريخ كسطح القمر ، لا كسطح الأرض

ذكرنا ان الكمرة أرسلت ٢٢ صورة من سطح المريخ  
الى الأرض .  
وأخذ العلماء ينظرون الى الصور . وجاءت الصورة  
الخامسة وبها من الوضوح الشيء الكثير ، ورأى العلماء  
فيها حلقات دائرية كبيرة ، كأنها فوهات البراكين . وكانت  
واضحة ، بينة الحدود والمعالم ، منشورة على سطح ظاهر  
الاستواء . وعجب العلماء لأن هذا السطح يشبه سطح  
القمر الذي كشفت عنه الرحلات الفضائية السابقة .  
ونظروا الى الصورة رقم ٧ و ٨ و ٩ و ١٠ و ١١ ، فخالوا  
أنهم ينظرون الى سطح القمر حقاً وصدقاً . وكثرت  
الفوهات ، وتزاحمت ، وامتدت في كل اتجاه . ومن  
الفوهات : الكبيرة التي قطرها ٨٠ ميلاً ، والصغيرة التي  
قطرها ٣ أميال ، والمتوسطة التي قطرها ٢٠ ميلاً . ومنها  
فوهات نتأت بأوسطها قمة ، وأخرى ظلت أعماقها  
منبسطة .

وعدّ العلماء في الصور نحو ٧٠ فوهة .  
والصورة رقم ١١ ملأتها دائرة عظيمة ، ظهر في  
أرضها ، في داخل قطرها ، دوائر - كالفوهات - أخرى  
عديدة صغيرة .



المركبة الفضائية أمام كوكب المريخ عند التقاطها به، كما تخيلها الرسام  
الفنان



## المريخ ، ليس له مغناطيسية

### كمغناطيسية الأرض

ودل الجهاز الذي حملته المركبة الفضائية ، للكشف عن المغناطيسية ، على أن المريخ لا تكاد أن تكون به مغناطيسية تحسّ . فهو على نقيض الأرض .

ونحن نذكر أن أكثر العلماء الفيزيائيين الأرضيين ينسبون مغناطيسية الأرض للذي بجوفها من معدن منصهر ، هو دائم الدوران حول نفسه ، وبذلك نتجت القوة المغناطيسية .

واذن ، فقلب المريخ ، على هذا الحساب ، ليس مائعا ، وانما هو جلمود أصم .

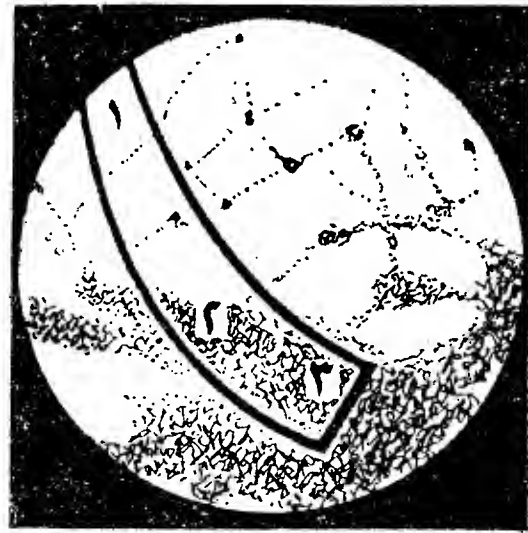
ثم ان هذه الحركة القائمة في جوف الأرض أحدثت فيها الزلازل ، وفجّرت في سطحها البراكين . ومن هذا نشأت الجبال والوديان والقارات والبحار . وبهذا زال عن سطح الأرض استواؤه .

وسطح المريخ بقي مستويا ، ويكاد يكون قد بقي على استوائه القديم العتيق الذي كان منذ آلاف الملايين من السنين .

## المريخ ليس حوله أحزمة من اشعاع

### كالتي حول الأرض

وحملت مركبة الفضاء ، مارينر ٤ ، اجهزة تكشف



رسم تخطيطي للمريخ تظهر فيه المنطقة التي مرت عليها مركبة الفضاء بكمرتها الفوترافية . وللمريخ خريطة معروفة عند علماء الفلك ، اشرنا منها في هذا الرسم التخطيطي الى ثلاثة مناطق : رقم ١ وهي منطقة تعرف بصحراء أمازون Amazonis ورقم ٢ وهي منطقة تعرف ببحر سيرين Mare Sirenum . ورقم ٣ وتصرف بجيب أونوس Aonius Sinus . وهي أسماء من نتاج الخيال لا الحقيقة . وتظهر في الجزء الأعلى من الرسم خطوط من نقاط ، هي التي خالها بعض الفلكيين قنوات

الإلكترونات ، اذا هي اخترقت نطاقا به إلكترونات ، وهي تقترب من المريخ ، فلم تكشف هذه الأجهزة عن شيء .

ان هذه الأحزمة Radiation belts كالأحزمة المسماة

أحزمة فان ألن Van Allen تكريما للرجل الذي كشفها ، تلك التي تلف الأرض على ارتفاع كبير من سطحها ، تتألف

من جسيمات ذرية منشؤها الشمس ، وكذلك الفضاء .

فاذا هي وصلت الى الأرض ، وهي مغناطيس عظيم ، له خطوط قوى مغناطيسية مديدة ، صادت هذه الخطوط تلك الجسيمات الذرية وحبتها فكانت تلك الأحزمة .

وقد سبق أن قلنا انهم لم يجدوا للمريخ مغناطيسية

تذكر وتحس ، وهذا يتفق اذن مع غياب الأحزمة التي

كان من شأنها أن يتمنطق المريخ بها كما تمنطقت الأرض .

ولكن أين تذهب هذه الاشعاعات الذرية الآتية من

الشمس ، وكذا من الفضاء ؟ لا بد أنها تنصب على سطح

المريخ انصبابا !

وحملت المركبة اجهزة أخرى تكشف من الفضاء

عن أمور أخرى ، بعض يتصل بالبروتونات Protons

التي تخرج من الشمس ، كثافتها ، اتجاهها ، سرعتها ،

وبعض يتصل بالأشعة المعروفة بالكونية Cosmic Rays

وغير ذلك . وعملت كلها الا واحدة عملا منتجا مرضيا ،

وارسلت ما كانت تجد باللاسلكي الى علماء الأرض ، قطعة

قطعة من المعلومات المكشوفة حتى بلغ ما كانت ترسله

المركبة من هذه القطع اللاسلكية في اليوم نحو من

١٢٠٠٠٠ .

## ١ جو المريخ — من جو الأرض

وكيف عرفوا ذلك ؟

بطريقة غاية في الحنكة .

ذكرنا أن مركبة الفضاء ، لما بلغت المريخ ، دارت

وراءه ، اي من الناحية الأخرى غير التي نراه نحن اهل

الأرض منها .

ومعنى ذلك أن المريخ حجب المركبة عنا ، وحبس

اذاعتها اللاسلكية كذلك عنا ، مدة هذا الاحتجاب .

وهذه الاذاعة احتجبت عن اهل الأرض ٥٣ دقيقة .

ولكن ، في الدقيقة التي كانت قبل احتجاب ، وفي

الدقيقة التي جاءت مباشرة من بعد احتجاب ، مرت أمواج

الراديو الصادرة من المركبة إلينا ، بجو المريخ لا محالة ،

وتأثرت به لا شك في هذا .

ومن هذا التأثير ، ومن مقداره ، أمكن العلماء عمل

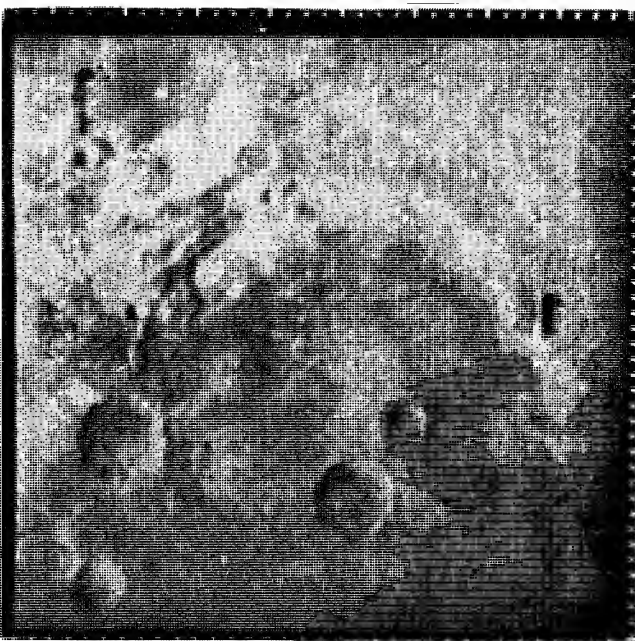
الحساب .

وقد حسبوا ، فعلموا أن كثافة جو المريخ ، المباشر

لسطحه ، لا تزيد على جزء من أربعين جزءا من جو

الأرض ، المباشر لسطح الأرض .

وهو جو أخف عشر مرات مما كان زعم الفلكيون .



وهذه هي الصورة العادية  
عشرة يتبين الناظر فيها  
فوهتين قطرها يزيد على  
٢٥ ميلا ، عدا فوهات أخرى  
أصغر من ذلك

صورة رقم واحد ، من المريخ ،  
وهي تظهر حرفه مستويا ليس  
فيه فروق ارتفاعات  
وانخفاضات ظاهرة . وهي  
أخذت والمركبة على بعد  
١.٥٠٠ ميل من الكوكب .  
وحرف المريخ في الصورة  
يبلغ ٢٠٠ ميل

وهذه هي صورة المريخ  
رقم ١٦ ، وهي أخذت  
من النصف الجنوبي  
للمريخ ، حيث كان  
الفصل شتاء ، وقد  
رأى العلماء حروف  
فوهاتها مقطوعة ببطقة  
بيضاء افترضوا انها  
صقيع ماء ترسب عليها  
من البرد

وهو جو أشبه بجو الأرض ، وهو على ارتفاع ٢٥  
الف متر من سطحها .

### هل من حياة على سطح المريخ

هذا هو السؤال الذي يدور على لسان كل انسان .  
ونحن اذا اخذنا بكل تلك النتائج مجمعة لقلنا لأول  
وهلة انه لا حياة على المريخ . ولقد يكفي في استنتاجنا  
هذا الباده حقيقتان : رهافة جو المريخ الزائدة ، يضاف  
اليها ذلك الاشعاع القاسي من الشمس ومن سائر الفضاء  
الذي ينصب عليه انصبابا ، وقد كان يحميه منه أن يكون  
له جو كثيف كجو الأرض .

ويميل الفكر على الفور الى استبعاد وجود حياة  
كحياة الانسان النامي العاقل المدبر على ظهر هذه الأرض .  
اما الحياة الدنيئة ، فالحق أن الذي كشفته مركبة  
الفضاء لم يكن كافيا لانكار وجود حياة ، من الصنوف  
الدنيا ، على سطح المريخ .

فالمعروف أن العلماء قاموا بتجارب ، نصبوا فيها  
بالونات ، جعلوا فيها أجواء أقرب ما تكون الى جو  
في المريخ ، ووضعوا فيها « بذورا » من الحيوانات الدنيئة  
والنباتات ، فانطلقت فيها انطلاقا . كان فيها البكتير ،  
وكان فيها المكروب ، وصنوف من النباتات البدائية وكذا  
الحشرات . والجو الذي كان في البالون كاد أن يكون  
عديم الأكسجين . وغمره من حين لحين بالأشعة فوق  
البنفسجية وهي قاسية .

ويقول الذين لا يميلون الى انكار الحياة ، ولو دنيئة ،  
على سطح المريخ ، أن صورا من سطح الأرض ، أخذتها  
الأقمار الصناعية التي دارت حولها ، لو رآها راء من غير  
اهل الأرض لاستنتج أنه ليس على سطح كوكبنا هذا  
حياة قط ، لأنها لا تريبه شيئا من آثار هذه الحياة .

لا بد من نزول الانسان على المريخ ، ليرى ، وليحس ،  
أو من نزول مركبة فضائية على سطح المريخ ، تصنع عليه  
من الكشوف ما كان يصنع الانسان . انها مشاريع  
كالأحلام يمدنا العلماء بابتداء تحققها بعد خمسة أعوام ؟

### مجد المريخ ، ومجد الانسان

ان النتائج التي جاء بها الملاح مارينر رقم ٤ ، مركبة  
الفضاء هذه ، نتائج يغلب عليها السلب لا الإيجاب . فليس  
للمريخ .. وليس له .. وليس .. نتائج أن صح انها  
تصعد بقدر المريخ ، أو تهبط ، فهي قد هبطت بهذا القدر  
كثيرا .

وبمقدار ما هبطت بقدر المريخ ، ارتفعت بقدر  
الانسان . فالتجربة هذه التي أجراها الانسان ، فأرسل  
بها رسوله الجماد الأبيكم ، يشق الفضاء شقا ، الى موعد  
ضربه في هذا الفضاء البعيد ، وصدق وعدا ، هذه التجربة  
رفعت من قدر الانسان بمقدار ما هبطت بقدر الكوكب  
الأحمر .



منظر المركبة من اعلاها

رقم ٣ وكان الأمريكان قد أطلقوه قبل أخيه رقم ٤ بأسابيع ثلاثة ، وبالذقة في ٥ نوفمبر ١٩٦٤ .

### الصاروخ الذي رفع مركبة الفضاء

وهذا هو الصاروخ « أطلس - أجينا » Atlas Agena وفي رأسه الأبيض ، بعاليه استقرت مركبة الفضاء مارينر ٤ وقد انزاح عن الصاروخ التركيبية المتحركة التي اعانت في بناء الصاروخ ( الى اليسار ) ، وكذلك البرج « السري » ( الى اليمين ) الذي يصل الصاروخ بمصادر القوة ، وذلك الى حين اطلاق الصاروخ . وبينهما جبل كالحبل السري الذي بين الأم ووليدها .

وسموا الصاروخ أطلس - أجينا ، لأنه يتألف في الواقع من هذين الصاروخين . الأول الأسفل هو أطلس ، والثاني الذي فوقه أجينا . واطلق الصاروخ فبدأ أطلس بالاشتعال ، فرفع الجرم كله ، ووزنه ١٢٥ طناً ، الى ارتفاع ٩٠ ميلاً قبل أن يفرغ وقوده . وفي هذه اللحظة انفصل هذا الصاروخ عن مركبة الفضاء ، وانفصل عنها درعها الأبيض أيضاً ، ذلك الذي كان يحميها من ضغوط الصعود . وما كان نسي العلماء ما كان حدث للمركبة مارينر ٣ تلك التي أفسد رحلتها أن درعها لم يسقط . وايقنوا بسقوط الدرع عندما زادت قوة الاشارات اللاسلكية التي كانت تبعثها المركبة ، لأن الدرع ، وهو من معدن ، كان يضعفها .

وعلى الفور اشتعل الصاروخ الثاني - أجينا - ورفع سرعة المركبة ، في نحو دقيقتين ونصف ، الى نحو ١٨٠٠٠ ميل في الساعة . ثم انطلق الصاروخ ، ولم ينفصل بعد ، لأن له عملاً آخر . عندئذ كانت المركبة تدور حول الأرض ، كما تدور الاقمار الاصطناعية . كانت فوق المحيط الأطلسي ، واتجهت ناحية افريقيا ثم الى المحيط الهندي . واذ مضى على دورانها ٣٢ دقيقة وثانية واحدة ، أمر الصاروخ أجينا أن يشتعل مرة أخرى ليبلغ بالمركبة السرعة التي تستطيع بها أن تتغلب على جاذبية الأرض ، وتقطع علائقها بالأرض قطعاً . وبلغت المركبة هذه السرعة ، ومقدارها ٢٥٠٠٠

مجد المريخ خبا .

ومجد الانسان لمع .

وقصة التمتع هذا المجد الانساني قصة رائعة طويلة ، نجتزئ منها بالقليل ، في الصفحات القليلة التالية ، تسجيلاً لهذا الحدث العظيم .

□ □

### مدار الأرض ، والمريخ ، ومركبة الفضاء

ونبدأ بوصف المدارات الثلاثة التي دارت فيها الأرض والمريخ ومركبة الفضاء معا .

وهذا رسم ايضاحي للشمس ، وحولها مداران ، مدار الأرض اذ تدور حول الشمس ، ومدار المريخ اذ يدور حول الشمس ايضاً . ثم مدار ثالث هو مسار مركبة الهواء ، مارينر ٤ ( وترجمت بالعربية الملاح ) ، وقد اطلقت من الأرض في الثامن والعشرين من نوفمبر ١٩٦٤ ، وبلغت المريخ ، ومرت به ، في منتصف يولييه ١٩٦٥ ، ثم انطلقت المركبة الفضائية بعد ذلك في الفضاء الواسع لتدور حول الشمس ، كوكبا مصنوعا من كواكب الانسان ، كما سبق أن ذكرنا .

ومركبة الفضاء التقت بالمريخ في الرابع عشر من يولييه عام ١٩٦٥ ، وهو على بعد ١٣٤ مليون ميل من الأرض .

وليس معنى هذا أن المركبة قطعت في الفضاء ١٣٤ مليون ميل فقط لتصل الى المريخ .

وذلك لأن المريخ ، في الأشهر الكثيرة التي استغرقها الرحلة ، لم يكن ثابتاً ، وإنما كان متحركاً . والمركبة سائرة ايضاً تهدف في رحلتها الى المكان الذي سوف يكون فيه المريخ بعد هذه الأشهر الطويلة . فهي سارت أكثر من ١٣٤ مليون ميل ، وأكثر كثيراً .

والحق أن المركبة قطعت في رحلتها هذه ٣٥٠ مليون ميل .

### مركبة الفضاء وقد طوت اجنحتها الأربعة

وهذه هي المركبة الفضائية وقد حملت على عجل ، وقد تهيا المختصون بوضع درعها الأبيض عليها ، وذلك قبل وضعها في مكان فوق الصاروخ لاطلاقه . ويلاحظ أن المركبة قد طوت اجنحتها توفيراً للمكان ، ولكي يشملها الغطاء ، أي الدرع الواقي . والمركبة تنبذ هذا الغطاء عندما تصل الى الفضاء ، وتمتد بأجنحتها الأربعة وتتزود بها من ضوء الشمس ، فتحوله الى كهرباء هي مصدر القوة التي تحتاجها المركبة كما سنذكر فيما بعد .

وبسبب أن هذه الأجنحة لم تنفتح في الفضاء في المركبة الفضائية الروسية « زند » Zond التي أطلقها الروس بعد مارينر بيومين ، مضت « زند » في رحلتها الى المريخ صامتة ، لا تسمع من علماء الأرض الروس ، ولا تسمع كذلك . ولذلك السبب نفسه أخفق مارينر

ميل ، بل زادت قليلا ، في نحو دقيقتين . بلغت السرعة فعلا ٢٥٥٩٨ ميلا في الساعة .

واذ فرغ الصاروخ اجينا من واجبه ، انفصل . وبقيت المركبة القليلة الصغيرة وحدها سائرة في الفضاء ، وهي واقعة تحت جاذبية الشمس ، تماما كما تجذب الشمس الأرض والمريخ وسائر الكواكب . صارت المركبة كوكبا ، ولكنه كوكب مصنوع ، أطلق ، وحسبت كل حساباته ، وكل حركاته ، ليلتقي بكوكب المريخ في نقطة ما ، بعد زمن ما ، هو سبعة أشهر ونصف شهر .

### المركبة الفضائية ، أجزاؤها وأجهزتها

والمركبة الفضائية تتألف من أجزاء كل منها له عمل ، وكذلك من أجهزة ذات أهداف . ويتضح كل هذا من رسمين تخطيطيين ايضا حين يصحبان هذه الكلمة .

وترى في الرسم المخطط الأول أربعة اجنحة كبيرة تحمل الواحا ضوئية كهربائية ، تمتص ضوء الشمس ، وتحيله الى طاقة كهربائية تستخدمها المركبة في شتى اغراضها . وباطراف هذه الاجنحة ريشات أربع تحس ضغط ضوء الشمس ، فتنحني له ، وبذلك تقلل المساحة التي تنالها الاجنحة الشمسية .

وهذه الريش تعمل كذلك عملا ثانويا في تثبيت اتجاه المركبة ، وسوف نشرح ذلك .

وبالرسم اثنتين . والاثنتان يقابلها الهوائي في أجهزة الاذاعة على سطح الأرض وعملهما في المركبة واضح ، اذ يصلان المركبة بعلماء الأرض عن طريق الراديو . واثنتان قليلة المحصول هي تلك العصا الظاهرة في أعلى الصورة ، وهي ترسل الأمواج اللاسلكية الى كل اتجاه . أما الاثنتان كبيرتا المحصول ، وشكلها شكل الطبق ، فهي لا ترسل الموجات اللاسلكية في كل اتجاه ، وانما في اتجاه وجه الطبق فقط ولذلك كان من الضروري توجيهها دائما نحو الأرض .

وفي التخطيط كذلك جهاز للدفع ، يأمره علماء الأرض بالعمل عندما تقضي الحاجة لتعديل توجيه المركبة في الفضاء . وشباك لضبط حرارة المركبة فلا تبرد فوق ما يجب . وجهاز كاشف للغبار الكوني وهي النيازك الصغيرة غاية الصغر . وجهاز التأين ويكشف الأشعة الكونية .. الخ ..

وفي هذا المخطط الثاني تظهر الكمرة التي أخذت صورة المريخ . وإلى جانبها الجساس الذي يتعرف على المريخ ويوجه الكمرة اليه . ثم الجساس

منظر المركبة من أسفلها

الذي يربط المركبة بالنجم سهيل فيحدد ذلك اتجاهها كما سنفصل ذلك \* .

### وضع المركبة في الفضاء وضرورة تثبيت اتجاهها فيه

ان المركبة في حاجة الى قوة كهربائية ، وهي تستمدّها بتحويل أشعة الشمس الى كهرباء ، وذلك عندما تسقط هذه الأشعة على اجنحتها الأربعة ، وقد انبسطت على سطحها « الخلايا الضوئية الكهربائية » التي تجري هذا التحويل . ومعنى هذا ان هذه الاجنحة لا بد ان تظل في مواجهة الشمس .

ثم بالمركبة الاثنتان الكبيرتا المحصول ( الهوائي ) وعن طريقها ترسل اشارات المركبة اللاسلكية الى علماء الأرض . وهذه لا بد ان تتخذ على المركبة مكانا يكون في مواجهة الأرض .

ثم ان المركبة بها كمرة تلفازية ، لا بد ان تكون في مواجهة المريخ عند وصول المركبة اليه ومروها به .

فهذه أمور ثلاثة لا تأذن للمركبة ان تتخذ أي وضع أو أي اتجاه تشاء في الفضاء . لا بد اذن من تثبيت وضع المركبة في الفضاء من أجل الوفاء بكل هذه الأشياء .

ويكفي لتثبيتها محوران ثابتان ، يمنع أحدهما حركة المركبة الا أن تدور حول هذا المحور . ويمنع المحور الثاني ، مع المحور الأول ، الحركات جميعا . وعندئذ فقط تثبت المركبة على وضع يفي بكل هذه الأغراض السابقة . وبعد اختيار الوضع الذي تثبت عليه توضع

\* جسم المركبة كالصندوق مثنى الجوانب ، قطره نحو متر وربع ، وارتفاعه ، الى آخر الهوائي الذي تحمله ، وشكله كشكل العصا ، يبلغ نحو ٣ أمتار . أما اذا حسبنا طول الاجنحة الشمسية وهي منبسطة لقلنا ان قطر المركبة نحو من ٧ أمتار . والمركبة وزنها على سطح الأرض نحو من ٥٧٥ رطلا .



واذن قرروا تغيير اتجاه سير المركبة لتقترب من المريخ عندما تبلفه .

وسبيل ذلك تغيير سرعتها في الفضاء . ان زيادة سرعتها ، وهي تدور حول الشمس ، تبعدها عن الشمس . ونقص سرعتها يقرّبها من الشمس . وبهذا تقترب المركبة او تبتعد عن المريخ .

ان خطأ مقداره ميل واحد ، في السرعة التي تحوزها المركبة عند اطلاقها من فوق سطح الأرض ، يسبّب ان تبعد المركبة عن الهدف ، اي المريخ بمقدار ٩٠٠ ميل .

كل هذا حسبوه ، وقدروه ، وتوقعوه . ومن أجل هذا وضعوا احتياطا في المركبة صاروخا صغيرا له قوة دفع تساوي ٥٠ رطلا ، لتغيير سرعة المركبة ، فتعديل اتجاه سيرها .

واتموا ذلك في ٥ ديسمبر ١٩٦٤ .

وكان من نتيجة ذلك ان مرت المركبة في يوليو ١٩٦٥ بالمريخ ، وهي منه على بعد نحو ٦٠٠٠ ميل فقط .

والذي أتموه من ذلك كان عملا في حكم العلم رائعا . وأتمه العلماء وهم على الأرض ، والمركبة بعيدة تبعد عنهم في السماء بمقدار ١٢٦١٦١٣ ميلا . يأمرهم أجهزتها أن تعمل فتطيع .

كان لا بد لتغيير اتجاه سير المركبة ، من فك ربط المركبة بالشمس ، وبالنجم سهيل . وبعد تحويل الاتجاه ربطوا المركبة بهما .

### أخذ الصور من المريخ

عندما مرت الكمرة التلفزيونية بالمريخ أخذت ٢٢ صورة منه ، وأخذتها زوجا ، زوجا ، وكل صورتين من الزوج متطرفتين من المنطقة الواحدة من المريخ ، اي طرف الواحدة على طرف الاخرى من الزوج الواحد . ولم

انتينة اللاسلكي فيها بحيث تتجه، مع هذا الوضع الثابت، الى الأرض ، وتوضع الكمرة بحيث تكون مواجهة للمريخ حين تبلفه . وكذا في أمر الأجنحة .

اما المحوران فأولهما محور يصل المركبة بالشمس ، وفيه تكون الأجنحة في مواجهة الشمس تستقي منها القوة . والذي يثبتها في هذا الاتجاه « عين » تمتلىء بأشعة الشمس امتلاء ، فاذا نقص امتلاؤها ، أرسلت بإشارة كهربائية الى جهاز تعديل الاتجاه في المركبة فأخذ يعمل .

وأما المحور الثاني فهو يصل المركبة بالنجم الشهير المعروف بكانوباس Canopus ، وهو بالعربية « سهيل » ، وهو في جنوب السماء ، ومحوره يكاد أن يكون عموديا على المحور الأول ، محور الشمس . وسهيل هو ناني نجوم السماء النماعا . وأولها نجم الشعري اليمانية . وسهيل ألمع نجم في منطقته . والذي يربط سهيل هكذا بالمركبة « عين » في المركبة تظل ممثلة بضوئه على قدر معلوم . فاذا انحرفت عنه أعطت اشارة كهربائية تجعل جهاز تعديل الاتجاه يعمل ليصحح الوضع .

اما جهاز تعديل الاتجاه فيتضمن صواريخ صغيرة من غاز من الآزوت مضغوط ، اذا خرج من قنيناته أحدث حركة صاروخية حقيقية تكفي جدا لتغيير اتجاه المركبة .

### تغيير خط سير المركبة وهي في الفضاء

أطلقت المركبة يوم ٢٨ نوفمبر ١٩٦٤ . وما كاد الراصدون أن يرصدوا مجرى المركبة في مسارها حتى أدركوا ، بالحساب العاتي ، السريع ، أنها ، عندما تبلغ المريخ تكون على بعد ١٥١٠٠٠ ميل منه . واذن لن تكون لصور تؤخذ منه على هذا البعد الوضوح الكافي .



كوكب المريخ كما رسمه الفنان  
وفقا لما وصفه به الفلكيون قبل  
تجربة الفضاء هذه . وترى  
في أعلاه وفي أسفله الطاقة  
القطبية الشمالية ، وكذا  
الجنوبية ، وهما زرقاوان  
بيضاوان يحسبون انهما من  
نلوج . وفي الصورة مناطق  
خضراء داكنة ، يحسبون انها  
من نبات ، ومساحتها تزداد  
في ربيع المريخ ، وتتناقص في  
شتائه . أما المناطق الصفراء  
فهي عندهم الصحارى  
الترامية

من القدرة الكهربائية التي بها ترسل الاشارات اللاسلكية  
الى الأرض .

ان هذه القدرة مستمدة من الشمس ، تتزود بها  
المركبة لحاجة يومها ، وحاجة ساعتها وحاضرها . وهي  
قوة ارسال تبلغ عشرة وطات فقط ( تلفاز الأرض قوته  
١٠٠٠٠ و ط ) لا تكاد تصل الى الأرض البعيدة حتى  
تكون ضعفت أشد الضعف فما تكاد تبين ، لولا محطات  
ذات أنابيب هائلة ، تحسّ هذه الاشارات الضعيفة ،  
ثم مقويات لها هائلة ترفعها ملايين الأضعاف .

فمن أجل هذه التغذية الضئيلة من الكهرباء ، التي  
تتزود بها المركبة ، كان لا بد لها من عشرة أيام لترسل  
الى الأرض كل تلك الصور .

### ارسال صور المريخ الى الأرض

هذه لعبة علمية تشبع العقل اشباعا ، أعني العقل  
الذي يحس الحاجة الى الامتلاء ، فالشبع ، اذا هو فرغ  
وجاع .

تستغرق مدة أخذ الصورة غير جزء بسيط من الثانية .  
وكان بين أخذ الزوج من الصور والزوج الذي يليه ٤٨  
ثانية . ثم حولت المركبة هذه الصور الى نبضات كهربائية  
سجلتها على شريط مغناطيسي كالتي تسجل عليه الصور  
التلفازية التي تؤخذ على الأرض .

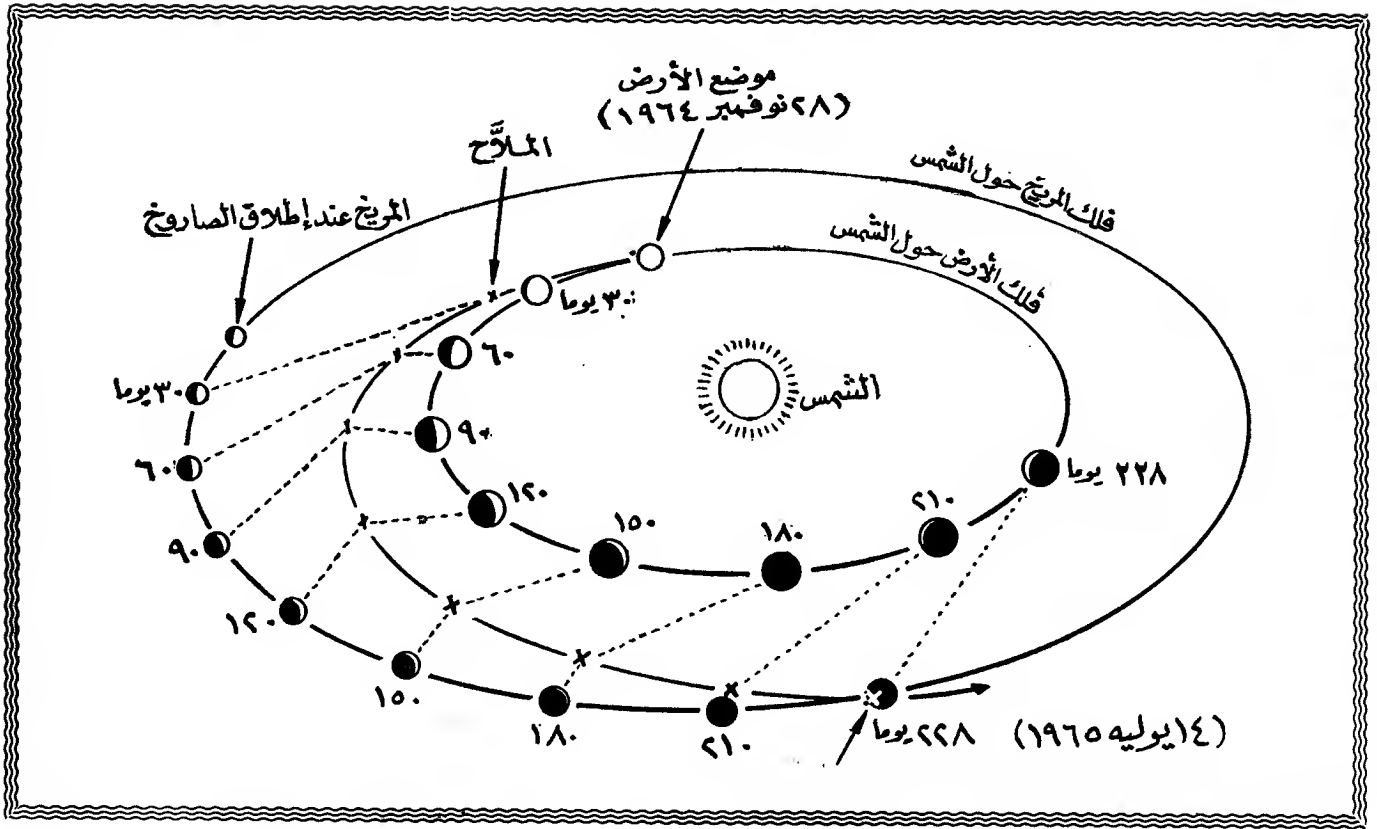
ثم أخذت المركبة بعد ذلك بارسال هذه الصور الى  
علماء الأرض ، وقد استغرق ارسال الصورة الواحدة  
منها أكثر قليلا من ثماني ساعات ، واذن لم يتسع اليوم  
الواحد لارسال أكثر من ٣ صور .

### القوة الكهربائية بمركبة الفضاء

والسؤال الذي يتبادر الى الذهن الآن هو : لماذا  
استغرق ارسال الصورة الواحدة الى الأرض أكثر من  
ثماني ساعات ، مع اننا نعلم أن الموجات اللاسلكية تقطع  
هذه المسافة التي كانت بين المريخ والأرض عندئذ ، وهي  
١٣٤٠٠٠٠٠ ميل في نحو من ١٢ دقيقة ؟

والجواب : أن السبب هو الزاد القليل الذي للمركبة





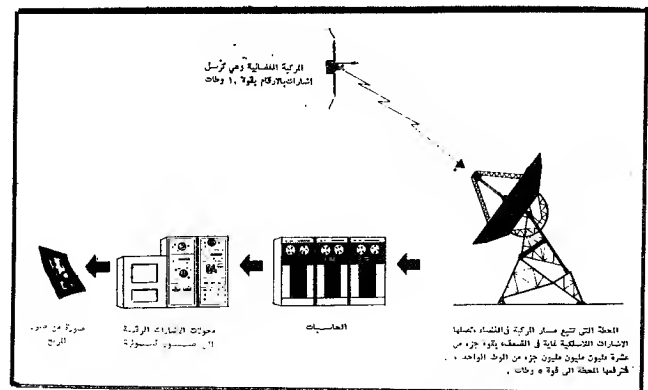
حسب نصيبها من السواد أو البياض ، أرقاما تدل عليها . وهذه الأرقام هي التي نقلها اللاسلكي بترتيبها في الصورة المرسله الى أهل الأرض .  
وفي الصورة ترى الأتينية الكبرى للمحطة الأرضية التي تلتقط الاشارات الرقمية من المركبة ، ثم الحاسبة العجيبة التي تهضم الاشارات ، ثم محولات الاشارات الرقمية الى الصورة الفوتغرافية .

#### خاتمة

ان ارسال مركبة الى المريخ ، تجربة ، مجرد محاولتها يذهل . ونجاحها لا شك أكثر اذهالا .  
دع عنك النتائج الحاصلة . فليس من ذنب التجربة ان لا يكون بالمريخ جبال ووديان ، أو ان لا يكون به جو ، أو ان لا تكون به حياة .  
التجربة في ذاتها . اطلاقها لتدور حول الأرض في الموضع المحسوب تماما ، لتدرك الكوكب ، في الموضع المحسوب تماما ، على بعد عشرات الملايين من الأميال ، في الوقت المحسوب تماما .  
كل هذا كان من نسج العناكب لا يصمد لريح . يقال ، فيبتسم الناس له ، ويرتاحون الى سماعه ، كما يرتاحون الى القصة التي تدغدغ الخيال .  
أما أن تصبح هذه القصة حقيقة واقعة ، وأن تفعل المركبة ، من ذاتها ولذاتها ، أشياء حتى كأن بها انسانا يقودها ...

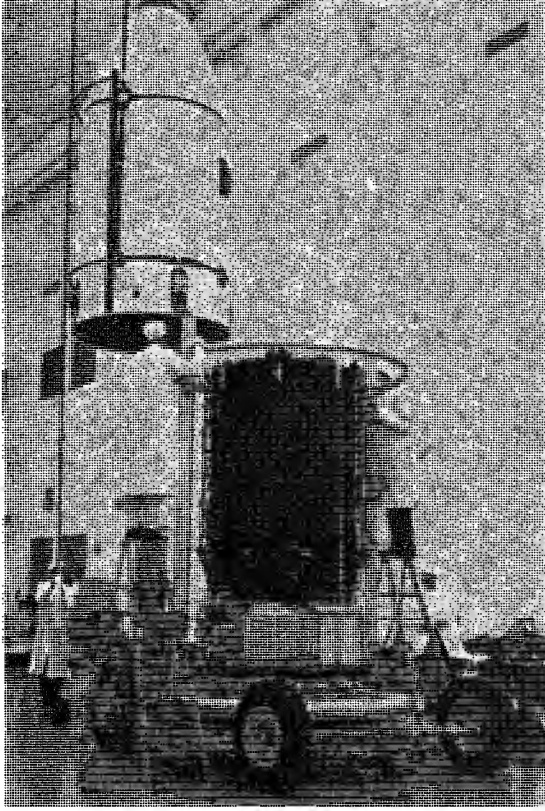
ان الصورة الفوتغرافية، أي صورة ، يمكن تقسيمها الى عشرات الألوف من النقط، بعضها أبيض كل البياض، وبعضها أسود كل السواد ، وبين هذين الطرفين صنوف من نقط يختلف مقدار اسودادها أو ابيضاضها درجات عشرات .

فلو ان المركبة أرسلت الى الأرض هذه النقاط كلها، بترتيبها في الصورة ، وأمكن لأجهزة الأرض ضمها ، لكن منها نفس الصورة التي أخذت من المريخ .  
ولكن المركبة لا ترسل الى الأرض نقطا بيضاء وسوداء . واذن فقد جعلوا لكل هذه الدرجات العشرات،



ارسال صور المريخ الى الأرض : اشارات لاسلكية ، تتحول الى صور فوتغرافية





وأما أن تضلّ الطريق بعض الشيء ، فيرسل لها  
الإنسان من فوق سطح كوكبه بالأمر ، فتستمع له ،  
وتطيع ، وتفعل ، ولكن بمقدار ، وتصحح مسيرها بالقدر  
اللازم ، فلا تزيد ولا تنقص ...

وأما أن تمر آخر الأمر على الكوكب الموعود، في المكان  
الموعود ، في الزمن الموعود ، بعد مضي تلك الأشهر  
العديدة ...

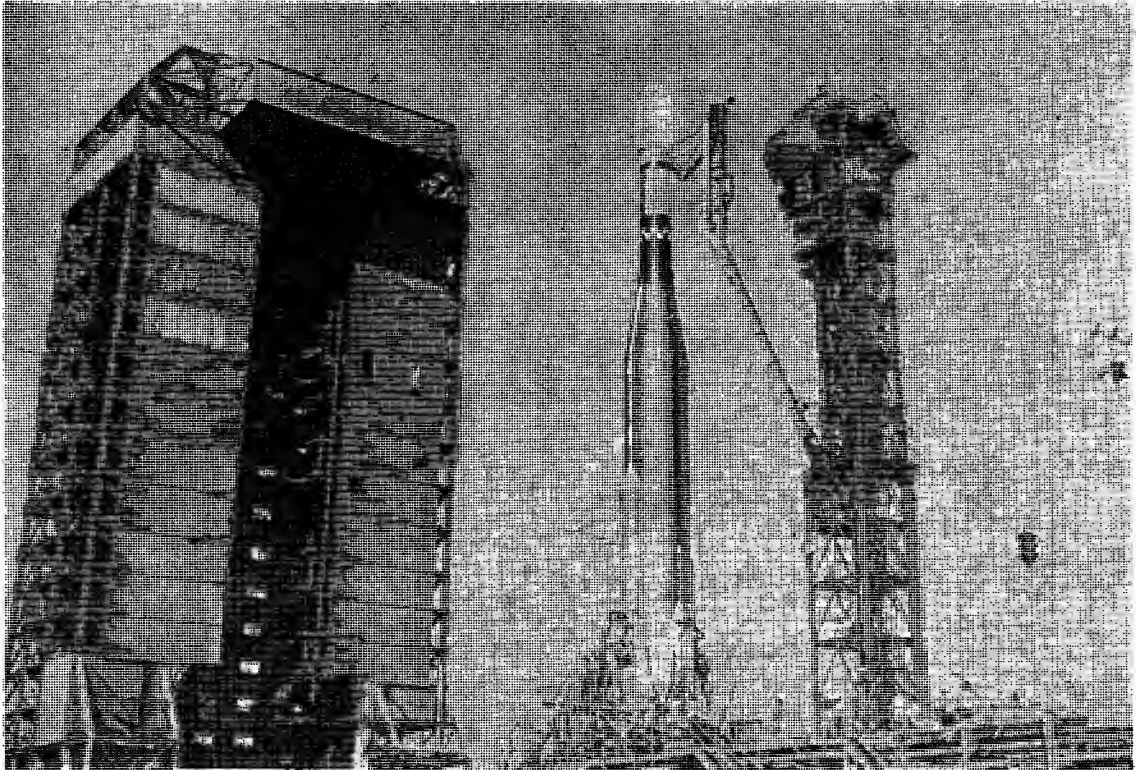
هذا كله شيء يذهل .

يدل على ما بلغ الإنسان من عظمة فكر ، ومن عظمة  
علم ، ومن عظمة تكنولوجية ، ومن عظمة خيال وبُعد آمال .  
ونفخر نحن البشر أن يكون منا من فعل هذا ، أمريكيين  
كانوا ، أو روسيين ، أو غير ذلك .

وانما نأسى لشيء : أن الإنسان الذي اهتدى في هذا  
المجال ، مجال العقل ، ضلّ ضلّالا بعيدا في مجالات  
أخرى ، سيما مجالات القلب .

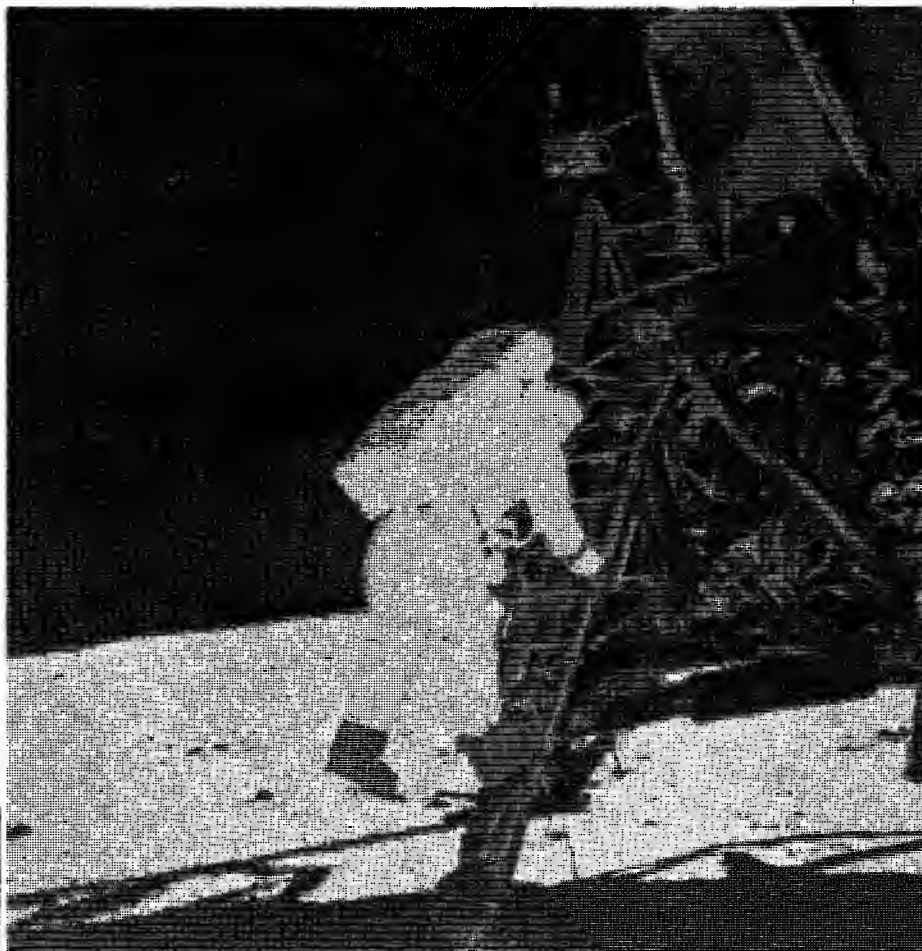
أن الذي قام به هؤلاء العلماء ، من هذه الأمة أو  
تلك ، عمل رائع من أعمال العقل ، ولكن صاحب العقل  
فيه ومضات من خيال ، وأحاسيس عميقة من الشعور .  
والشعر لا ينبت إلا في القلب . هكذا عَلِمْنَا دائما ، فكيف  
يَعْمُرُ في هذه القلوب جانب ، ويبقى سائرُها خرابا ؟ !

أم أن العلماء قائمون فيما هم فيه ، غارقون  
مستغرقون ، والناس من حولهم ينظرون . كلاعب السرك  
أو لاعبته ، يتحدّيان على أراجيح الهواء الموت ، حتى  
ليحسا مذاقه ، والناس من حولهما في متعة ، لا تهزهم  
إلا الرشاقة وجمال الحركة رغم الاخطار المتحدقة ؟ !



أَوَّلُ

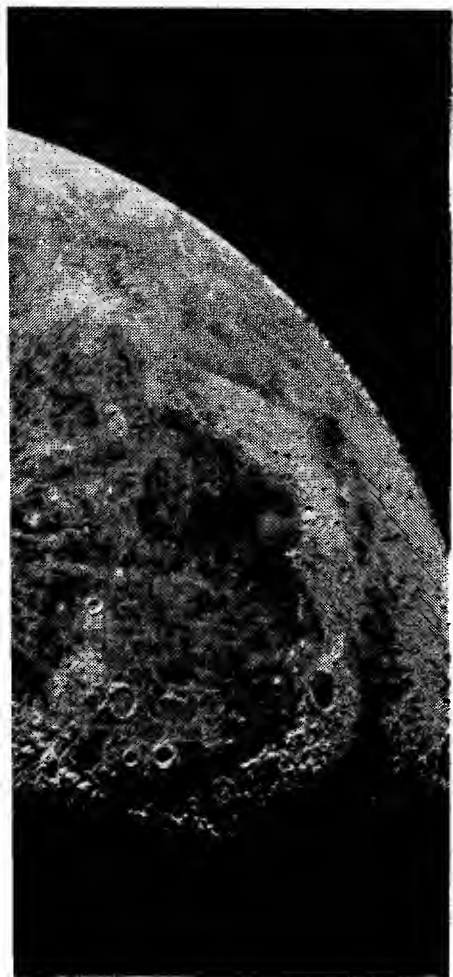
الْق



وَتَفَقَّدُوهُ فَوَجَدُوهُ :

خَلَاءٌ .. وَفَرَاغًا .. وَصَمْتًا ..  
وَوَحْشَةً رَهِيْبَةً مَدِيْدَةً ..  
فَوْقَ

تُرَابٍ وَحَجَرٍ ●



# سَان دَقْتُ قَدَمَاهُ سَطْحَ

انت سألت : متى فتح الترك القسطنطينية ،  
وجدت الجواب حاضرا ، انه عام ١٤٥٣ .  
واذا انت سألت : متى فجّر الانسان  
القنبلة الأولى الذرية ، وجدت الجواب حاضرا ، انه عام  
١٩٤٥ .

واذا انت سألت : متى كشف كولمبس امريكا، وجدت  
الجواب حاضرا ، انه عام ١٤٩٢ .  
أحداث خطيرة كثيرة ، لعل هذه الثلاثة ليست  
أخطرها ، كان من شأنها تغيير مجرى الحياة على هذه  
الأرض .

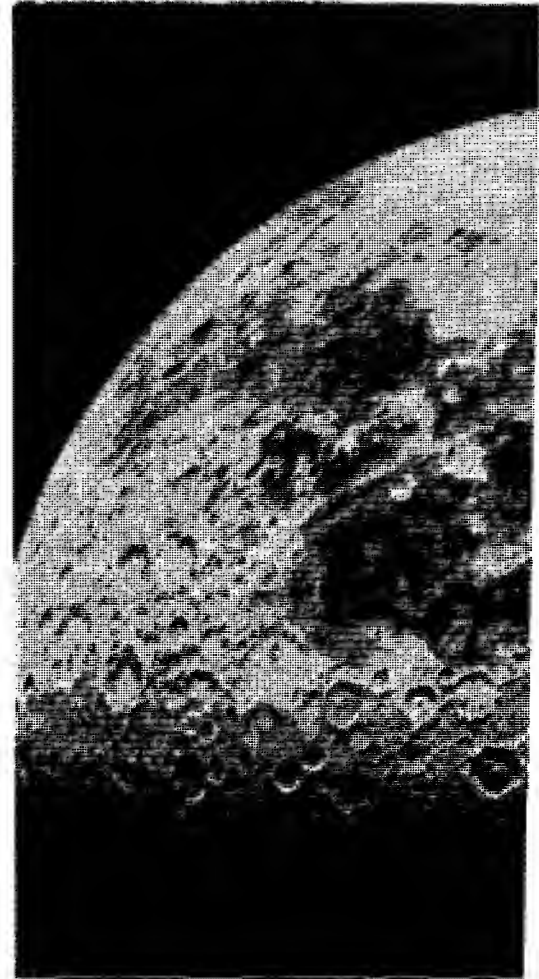
ولا احسب أنه كان لها هذه الخطورة الكبيرة يوم  
حدثت ، ولكنها خطورة تكشّفت بمرور السنين ، ومرار  
الأحقاب والقرون .

وعامنا هذا المنصرم ، عام ١٩٦٩ ، لا شك قيّده  
المقيدون في التاريخ بين تلك السنين ذات الأحداث الكبيرة ،  
ويكفيه خطرا أن الذي حدث فيه ، فوق أنه لم يسبقه  
حدث مثله في تاريخ الانسان ، فهو حدث لا يرتبط بعلاقة  
الانسان بالانسان ، ولا بعلاقة الانسان بالأرض ، ولا  
الأرض بالانسان ، ولكنه حدث خرج عن هذه الكرة  
الأرضية اتصالا . انه أول وصلة للانسان بالسماء . وهي  
ليست وصال فكر ، ولا وصال خيال ، ولكن وصال  
أقدام . قدم الانسان دقّت سطح القمر ، فلو أن للقمر  
روحا لذعير . فهذه أول مرة ، منذ الخليقة ، يحسّ  
القمر بأن على سطحه شيئا يجري له روح ، وهو ما عرف  
قط ما الروح . ما عرف ما الحياة ، وقد حرّمه الله  
مقومات الحياة جميعا .

ان نزول الانسان على القمر حدث من أحداث الدنيا  
عظيم ، ولعله ، فيما بين الانسان والطبيعة ، هو أكبر حدث  
عرفه الانسان الى الآن . انه باب السماء انفتح . ومن يدري  
فقد تتفتح السماء من بعد هذا الباب أبواب .

ولقد أحسست بهذا الفتح، أن قد انفتحت في قلبي  
كوة دخل منها اليه بضيض من نور . ولقد كنت سبق أن  
قلت ، وأنا أتحدث عن مخاطر القمر قبل الوصول اليه  
بسنين : من ذا الذي لا يود أن يرى القمر بعينه، ويحسّ  
ترابه بيديه ، ثم لا يموت فوق ذاك التراب هادئا هائثا .

# سحر



انه الفموض الذي يحيط بالانسان الذي اشتبك  
جسما وطعاما ولباسا ومعايشا بتروس هذه المكنة الدّوّارة  
العظمى ، مكنة هذا الكون ، فأصبح لا يَخْصُه منها الا  
الكثير من الفهم ، والكثير من العلم ، ولا فهم كفهم العين  
التي ترى ، واليد التي تحس .

« واذا قال ابراهيم ربّ أرني كيف تحيي الموتى ،  
قال : أو لم تؤمن ، قال بلى ، ولكن ليطمئن قلبي » ( ٢٦٠ )  
سورة البقرة .

واليوم القمر ، وغدا المريخ ، وبعد المريخ المشتري ،  
وزحل .

وتكشف القمر ، وتكشف المريخ ، فما كان أشبه  
المريخ بالقمر .

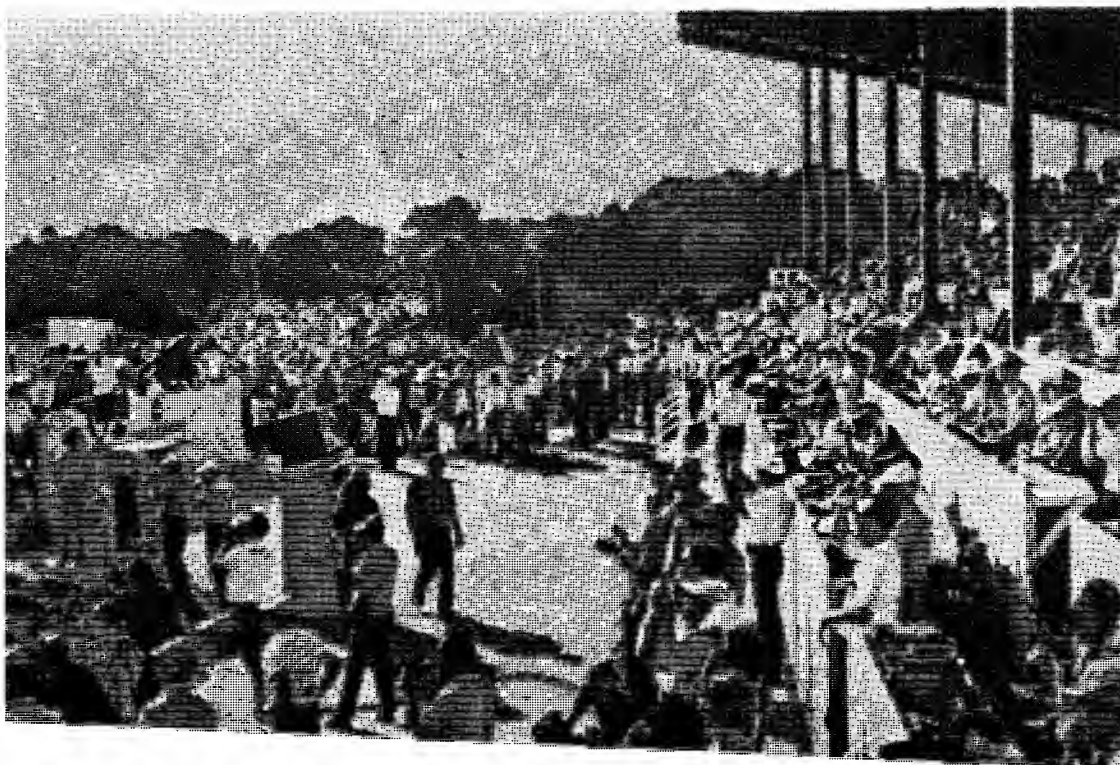
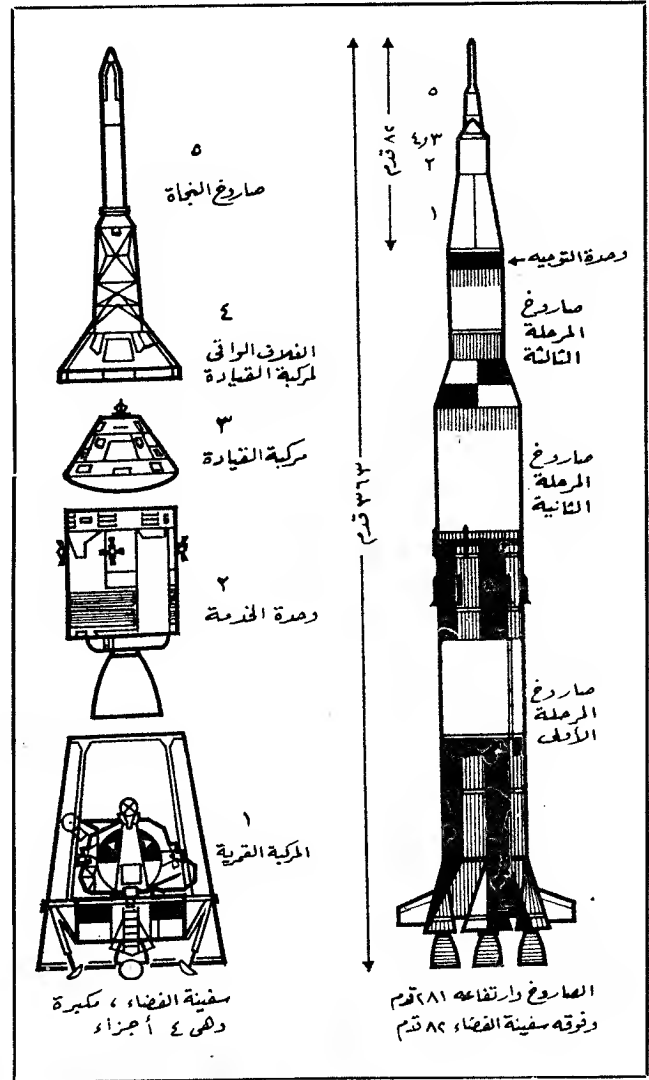
نقّر في حجر .  
وكانني بكل الكواكب الشمسية كشفت عن وجهها  
فكانت كلها يَبَاباً ، وكانت سرايا .

### يوم أطلقوا الصاروخ برجاله الثلاثة الى القمر

كان هذا اليوم هو اليوم السادس عشر من شهر  
يولية عام ١٩٦٩ .

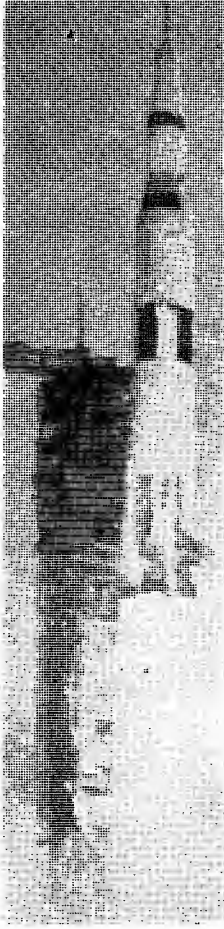
وكان المكان هو مركز الفضاء « لكِندي »  
Kennedy Space Center في فلوردة بالولايات المتحدة .  
وهي محطة للاطلاق اتخذوا لها من اسم رئيس الولايات  
المتحدة ، القليل الراحل ، اسما .

وكانوا ضربوا موعدا لاطلاق الصاروخ بالذي حمل  
من رجال ، هو منتصف الساعة العاشرة من ذلك اليوم .



الصحفيون ، وقد بلغ عددهم  
٣٥٠٠ من الولايات المتحدة  
ومن ٥٥ بلدا آخر ، يراقبون  
سفينة الفضاء أبولو ١١ وقد  
أخذت ترتفع ببسطه الى  
السماء .





سفينة الفضاء أبولو ١١ .  
وقد اشتمل صاروخها ،  
وأخذت تصعد الى السماء .

ومع هذا فقد سبق خلق كثير ، من أمريكا ، ومن غير أمريكا ، من شرق وغرب ، الى هذا المكان حتى قدّر الحاسبون أن عددهم بلغ المليون من الأنفس ، ازدحمت بهم الطرقات الى مكان الاطلاق ، بل انسدت بهم . والسيارات مس بعضها بعضا ، في طوابير تعطلت فيها عن الحركة . هذا غير من جاءوا ساهرين ، او من قضوا الليل في سياراتهم في العراء نائمين .

والصحفيون جاءوا من نحو ثمانين دولة . انه لم يثر أهل الأرض كمثّل خبر نزول رجل على سطح القمر .

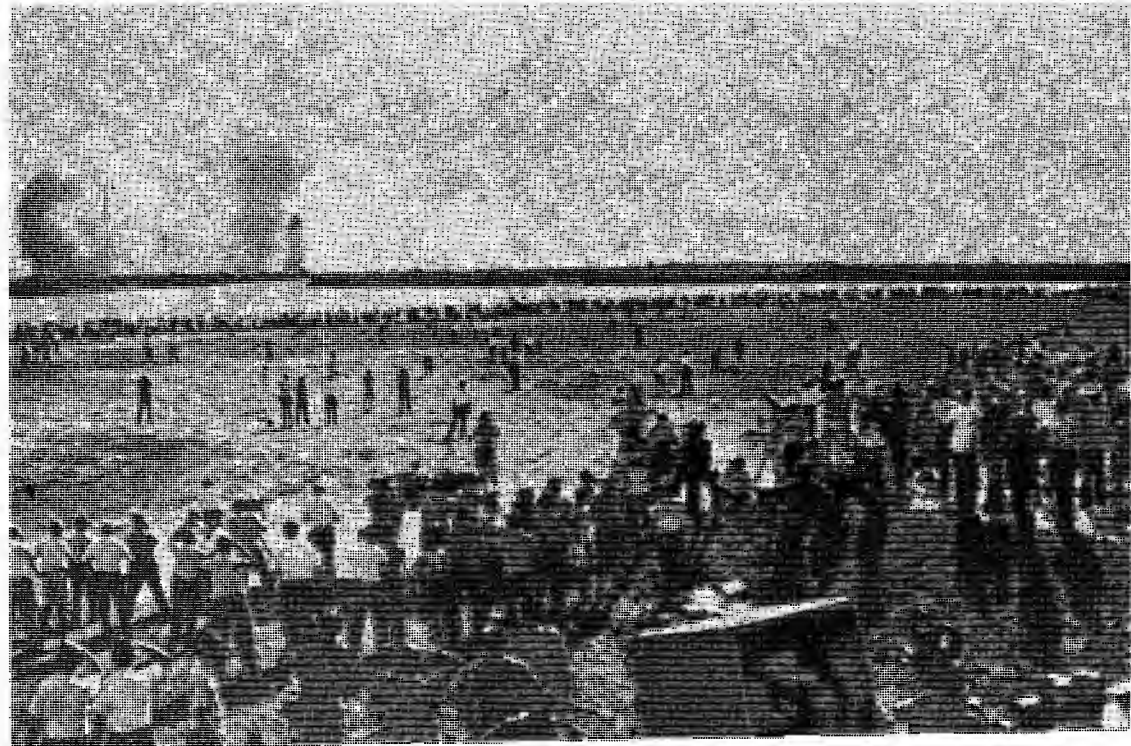
### العد التنازلي

وازدحم المشاهدون وازدحم الصحفيون في مدرج لهم هناك عظيم ، يبعد عن منصة الاطلاق بعدا قد احتاج النظارة معه الى استخدام النظارات المقربة .

ورأى الناظرون من الصباح الباكر لوحة ، عليها اعداد ، تتغير ارقامها كل ثانية . انها لوحة التعداد التنازلي .

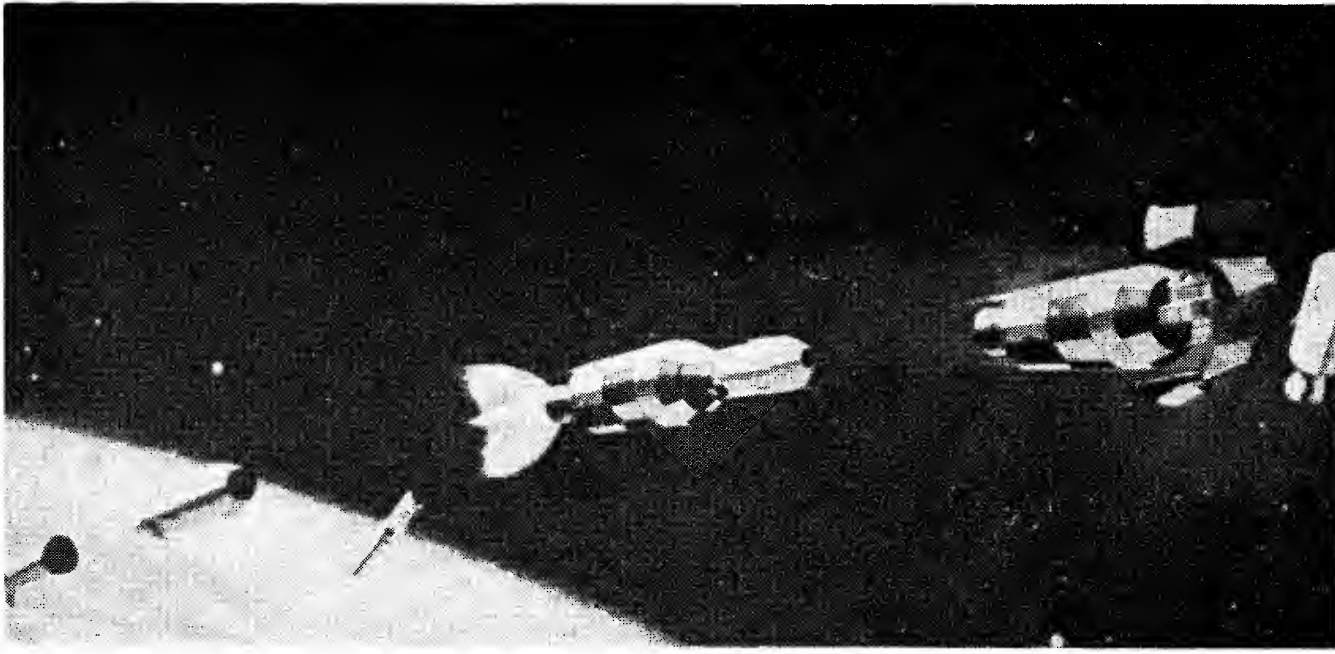
فاذا قرأت على اللوحة ٢١/١٥ كان معناها انه بقي على الاطلاق ٢١ دقيقة و١٥ ثانية ، وتقرأ على التوّ بعدها ٢١/١٤ ثم ٢١/١٣ . وهلم جرا ، نزولا ، حتى اذا قرأت ١٥/٠ علمت انه لم يبق على الاطلاق غير ١٥ دقيقة فقط .

والتعداد التنازلي يبدأ حين يبدأ الفنيون يختبرون الصواريخ والمركبات الفضائية التي فوق الصاروخ للمرة الأخيرة ، وقد تطول مدة هذه الاختبارات اياما وساعات طويلة ، لأن عدد الاختبارات كبير . وليس جاذبا لعين المشاهد كهذه اللوحة المتحركة ، الدائمة الحركة .



بعد ١٥ دقيقة من بدء صعود  
السفينة الفضائية . ونرى  
في الصورة النظارة وهم  
يشهدون السفينة بمنظرهم  
المقرّبة ، ويأخذون صورا لها.





مواعيد اللقاءات التي تجري في السماء بالثواني . ورائدو القمر عندهم في مركباتهم القدرة على التصرف أثناء الرحلة بحيث يصححون الأخطاء ، ولكنها قدرة محدودة .

### سفينة الفضاء

#### وصاروخها « ساترن » رقم ٥

سفينة الفضاء وصاروخها ، أجزاء ، ركب بعضها بعضا . واستطالت جميعا نحو السماء ، حتى بلغت أكثر من ١٠٠ متر ارتفاعا وثقلت حتى بلغت أكثر من ٢٩٠٠٠٠٠ كيلوجرام وزنا .

أما الأجزاء السفلى فهي الأجزاء المتعلقة باطلاق السفينة ، ثلاثة منها للدفع ، كل منها صاروخ وحده ، ومن الصواريخ الثلاثة يتألف الصاروخ المعروف باسم ساترن رقم ٥ Saturn 5 وهي تحمل السفينة الى الفضاء الى هدفها في مراحل ثلاث ، مرحلة أولى ، وثانية ، وثالثة . وتسمى هذه الصواريخ الثلاثة باسم مراحلها ، فصاروخ المرحلة الأولى ، وهو أكبرها . ثم صاروخ المرحلة الثانية . ثم صاروخ المرحلة الثالثة ، وهو أصغرها . وعند رأس هذا الصاروخ العظيم ، أو بالأحرى عند رأس صاروخ المرحلة الثالثة ، توجد وحدة آلات لتوجيه السفينة الوجهة الصحيحة ، وهي على صفرها مليئة بالأجهزة الكهربائية والالكترونية . وهي تقيس سرعة السفينة وارتفاعها ، وتحسب كم من التصحيح تحتاج السفينة لتلتزم الطريق الصحيح . وهي تصدر الأوامر للمحركات فتزيد من احتراقها أو تنقصه لتبلغ السرعة المطلوبة للأهداف القائمة . فلا عجب إذن أنهم يطلقون عليها « مخ السفينة المدبر » .

### اعتذار عن تأخر الاطلاق

#### وراءه معنى خطير

صوت الرجل الكبير القائم على اطلاق الصاروخ

تأخر عن موعد انطلاقه غير ٧٢٤ ملي ثانية . Mil

سب الرجل أن السامعين لم يستطيعوا أن يدركوا ال ، فزاد فقال :

لتي الثانية عبارة عن جزء من الف من الثانية . ش السامعون . ان تأخر الاطلاق عن مواعده بلغ ٢ الثانية .

وراء هذه الدقة في قياس الزمن ، وغير الزمان ، الفضاء ، خطر عظيم .

ان الراحل الى القمر يضرب له موعدا يلقيه فيه بام مثلا . ولكنه يريد أن يلقيه في موضع من فلكه ن يلقيه على وضع له خاص ، وأن ينزل عليه في منطقة منه خاصة . والقمر في أثناء الرحلة نائية بسرعة كبيرة . وهو في رحلة الثلاثة الأيام وضعه ساعة الاطلاق بأكثر من ٢١٥٠٠ كيلومتر هـ حول الأرض . وهو بالإضافة الى كل هذا نفسه نحو ١٢ درجة في اليوم الواحد . والأرض في فلكها ، وتدور حول نفسها . فالأوضاع ن الأرض والقمر تتغير كل ثانية ، فالراحل الى ن ان يعتبر كل هذا في تحديد موعد الاطلاق من موعد لقاء القمر على الوضع المطلوب في الموضع سطحه . ومن أجل هذا لا بد من ضبط كل



الارض تتراى من سفينة  
الفضاء : هذه صورة فريدة  
أخذت من سفينة الفضاء  
لأبولو ١١ بينما هي تتجه نحو  
القمر ، وقد كانت السفينة  
عند ذاك على بعد ١٦٠٠٠٠  
كيلومتر من الأرض ، تلاء  
السفينة التي كانت أطلقت  
من منصة اطلاق الصواريخ  
بفلوردة في ١٦ يوليو ١٩٦٩  
وبها رجال الفضاء الثلاثة  
نييل أرمسترونج ،  
Neil Armstrong ،  
والدوين  
Edwin Aldrin  
الدرين  
وميكيل كوالنز  
Michael Collins .  
وانت تستطيع  
ان ترى في صورة الأرض هذه  
أكثر افريقية وأجزاء من أوروبا  
ومن آسيا



الوقت ملحق يمون سفينة الفضاء بالضرورات التي تحتاجها  
من قوة كهربائية ، ومن جو اصطناعي للتنفس ، ومن  
صواريخ للحركة .

(٣) ثم مركبة القيادة أو المركبة الأم ، وهي التي يقبع  
فيها الرجال الثلاثة ، فيها يعيشون وفيها يعملون ، حتى  
يفادروها رجلان الى المركبة القمرية للنزول الى القمر .  
ويلاحظ ان وحدة الخدمة تظل مرتبطة بالمركبة الأم ، مركبة  
القيادة ، الى حين العودة الى الأرض . فكأنما هما وحدة  
واحدة .

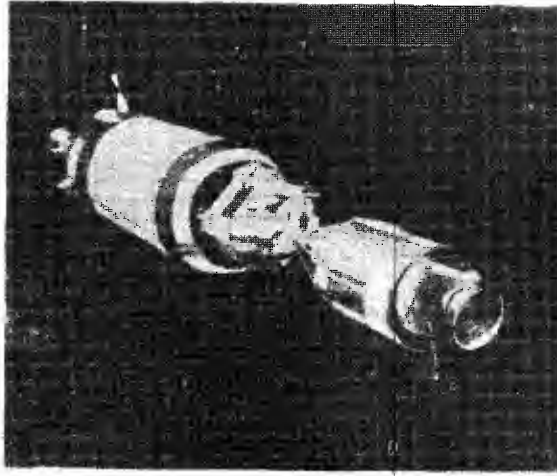
(٤ ، ٥) بقي الجزء الأخير ، وهو أعلى الأجزاء جميعا  
(٥) في الرسم . وهو يستخدم لنجاة رجال الفضاء عند  
الخطر الذي قد يحيق بالسفينة أثناء اطلاقها . وهو يتألف  
من برج في رأسه صاروخ أشبه بقلم الرصاص ، اذا أطلق

وتكاد تؤلف هذه الصواريخ الثلاثة مع وحدة التوجيه  
مجموعة بذاتها . ويبلغ ارتفاعها نحو ٢٨١ قدما ( نحو ٨٦  
مترا ) .

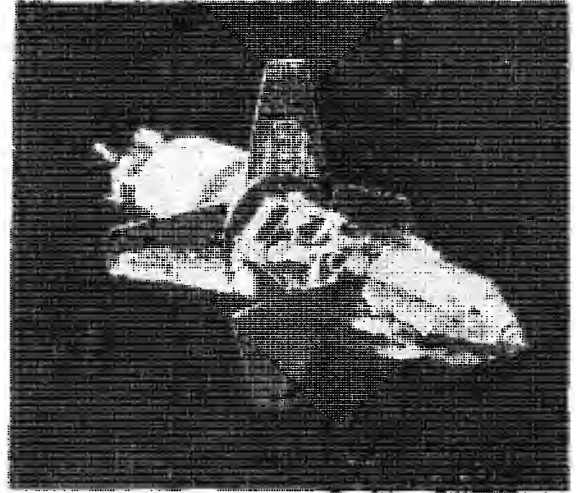
### سفينة الفضاء

وتعلو فوق هذه المجموعة سفينة الفضاء ذاتها ،  
Space Ship ، ويبلغ ارتفاعها نحو ٨٢ قدما فقط ( نحو  
٢٥ مترا ) . وهي تتألف في الترتيب التصاعدي من :  
(١) المركبة القمرية معلق عليها غلافها ( الرسم على  
صفحة ٤٩٤ ) ، وهي التي سوف تحمل ، عند انفصالها  
من المركبة الأم ، رجلين من الرجال الثلاثة الى سطح  
القمر .

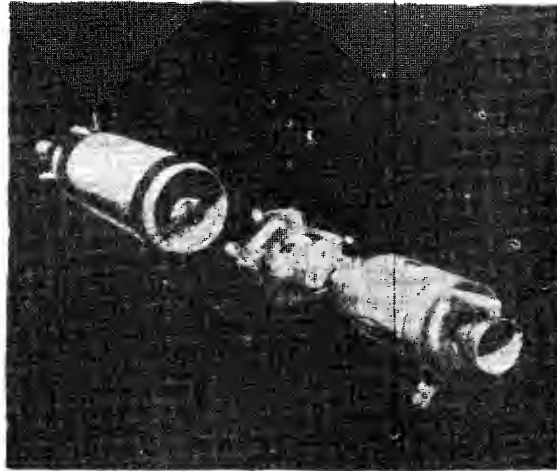
(٢) ثم وحدة الخدمة أو حجرتها ، وهي وحدة لدفع  
السفينة في الفضاء عندما يجيء دورها ، وهي في نفس



يقوم قائد مركبة القيادة بقيادة مركبته حتى يلتحم أنفها بفوهة المركبة القمرية ، واذن تلتحم المركبتان .



تغيير اوضاع اجزاء السفينة فيما بينها والتخلص من صاروخ المرحلة الثالثة ، هي عمليات اربع ، العملية الاولى منها في هذه الصورة ، ويبدأها قائد السفينة باشعال شحنة ناسفة، تنسف عن المركبة القمرية اغلفتها الأربعة وتطيح بها في الفضاء، وفي نفس الوقت تفصل ما بين وحدة الخدمة ( التي هي الآن جزء من مركبة القيادة وستظل كذلك الى حين ) وبين المركبة القمرية .



في العمليات كلها ظلت المركبة القمرية متصلة بصاروخ المرحلة الثالثة ووحدة التوجيه ليعطيها شيئاً من الاتزان . وفي هذه الصورة يفصل الصاروخ ، ومعه الوحدة الموجّهة ، ليدور في الفضاء حيث شاء . وفي هذا الوضع تكون وحدة الخدمة هي المتقدمة في السير ، تليها مركبة القيادة وهي على شكل مخروط قاعدته هي السابقة في السير ، ثم المركبة القمرية وأرجلها الأربع الى خلف .



يشمل قائد السفينة محركات صاروخية جانبية من المحركات الستة عشر القائمة في جدار وحدة الخدمة ، بحيث تدور وحدة الخدمة ومعه مركبة القيادة ، اماما الى خلف ، نصف دورة، وبذلك يتجه أنف مركبة القيادة الى فوهة المركبة القمرية لترتبط بها .

حمل مركبة القيادة برجالها الثلاثة الى ارتفاع في الهواء يأذن لهم بالهبوط بمظلاتهم الى سطح الأرض . ومن تحت هذا الصاروخ غلاف يقي مركبة القيادة وهي تصعد الى الفضاء (٤) في الرسم .

ان هذه الوحدات بها آلاف من القطع الميكانيكية والكهربائية والالكترونية وغيرها . وتتوقف سلامة سفينة الفضاء ، ويتوقف حسن أدائها على حسن أداء كل منها عمله . ولهذا يقوم مئات من الخبراء بفحص هذه الآلات ، ثم إعادة فحصها ، ثم إعادة الاعادة ، حتى لا يبقى هناك خرم يتسرب منه الى السفينة خطر .

### صاروخ المرحلة الاولى

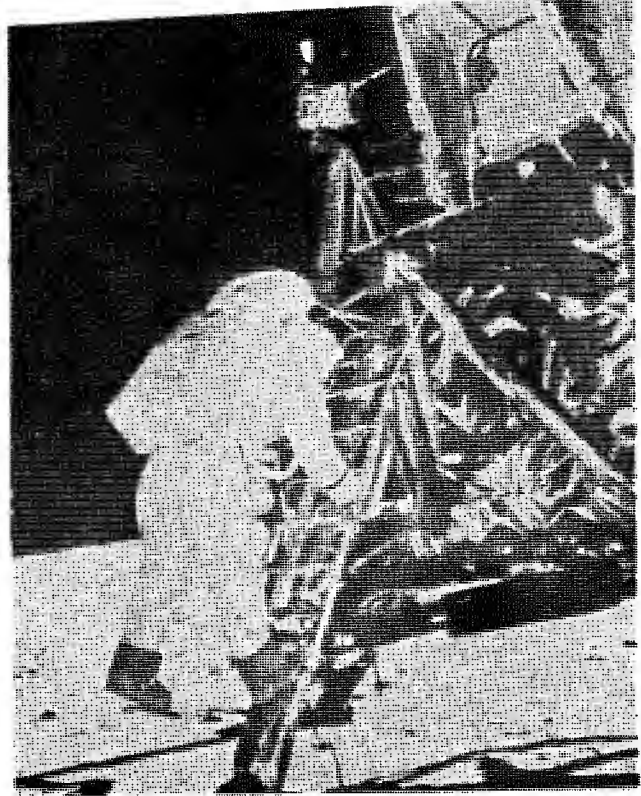
انه اقوى الصواريخ الثلاثة ، وبه من المحركات خمسة ، ووقوده الأكسجين السائل والكروسين . يشتعل ويلتهم وقوده التهاما . انه يلتهم في الثانية الواحدة ١٣٦٠٠ كيلوجرام ، يعينه على ذلك مضخات تضخ الوقود اليه في ٣٠ حيزا للاحتراق ، وهي تضخها بقوة ٣٠ قاطرة من قاطرات الديزل . من اجل هذا ما لبثت سفينة الفضاء في العشر الثواني الاولى ان ارتفعت مسافة تبلغ نحو طولها . ولكن الصاروخ في هذه العشر من الثواني يستهلك من وقوده ١٣٦٠٠ × ١٠ = ١٣٦٠٠٠ كيلوجرام ، واذن فالسفينة تخف وزنا بهذا القدر فيسهل دفعها الى اعلى . ولا تمضي دقيقتان ونصف الدقيقة حتى تبلغ السفينة ارتفاعا قدره نحو ٦٤ كيلومترا ، وسرعة قدرها نحو ٨٨٥٠ كيلومترا في الساعة . وبذا يكون الصاروخ الاول قد ادى مهمته . وعندئذ ينفصل من السفينة ويسقط عبر الجو في المحيط الاطلسي . انها المرحلة الاولى من عمل هذا الصاروخ قد تمت .

### صاروخ المرحلة الاولى اقوى الصواريخ الثلاثة

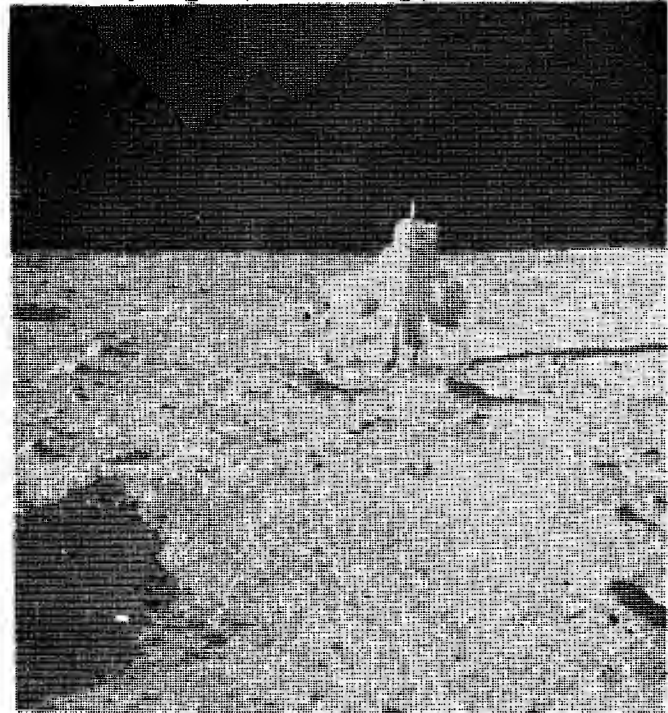
وذلك لانه حمل سفينة الفضاء ، وهي اثقل ما تكون ، ضد جاذبية الأرض ، وهي على أتمها ، وضد احتكاك هواء جو الأرض ، وهو اكثف ما يكون . وبزوال هذا الصاروخ الاول ، وما حمل في أحشائه من وقود ، وبتغيير موضع السفينة من الفضاء ، خف حملها الى الفضاء كثيرا ، واذن لم تعد هناك حاجة كبيرة الى مثل هذا الصاروخ القدير الشديد . ان قوة دفعه تبلغ ٣٠٠٠ طن . وصاروخ المرحلة الثانية يبلغ دفعه نحو ٥٢٠ طنا فقط .

### صاروخ المرحلة الثانية

وقوة دفعه كما ذكرنا تو ٥٢٠٠٠٠ كيلوجرام . وبه من المحركات خمسة ووقوده الادروجين السائل والأكسجين السائل .



رجل الفضاء ادوين ألدرين وهو يهبط بواسطة سلم المركبة القمرية الى سطح القمر ، وقد كاد يطؤه بقدمه . أخذ هذه الصورة رجل الفضاء أرمسترنج أثناء وجوده على سطح القمر .

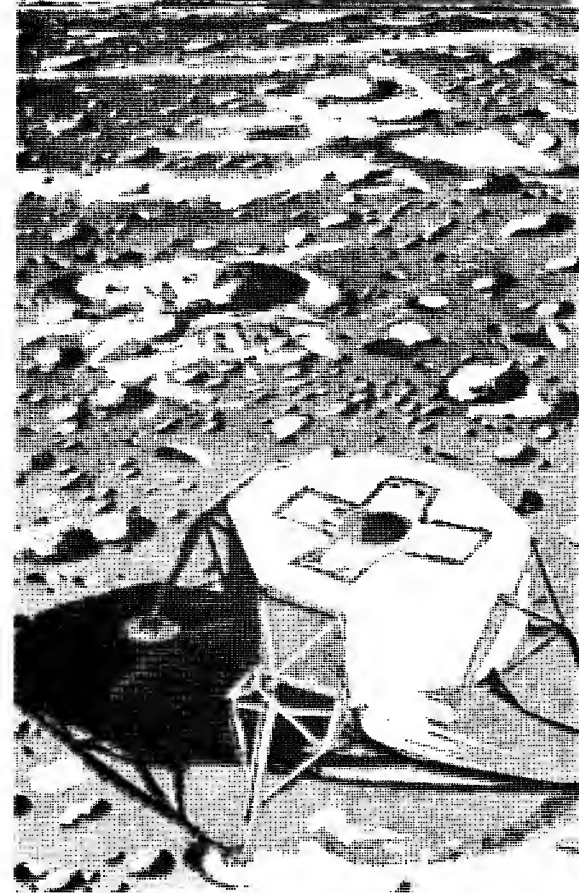


في الصورة يظهر رجل الفضاء لأبولو ١١ ، ادوين ألدرين ، وقد حمل الصرة التي تحتوي على أجهزة التجارب السستمية ( الارتجاجية ) ، وحمل في يده اليسرى العاكس اللازاري Laser ، وذلك لتوزيعها على سطح القمر . والذي أخذ هذه الصورة رجل الفضاء الآخر نيل أرمسترنج . وهما تركا هذه الأجهزة على سطح القمر يوم انطلقا عن سطح القمر يوم ٢١ يوليو ليلتقيا برجل الفضاء الثالث ، ميكول كولنز ، الذي بقي في مركبة القيادة .



حيث هبطت المركبة القمرية لأبولو ١١ : هذا منظر شاهده رجال الفضاء من المركبة القمرية ، وهي لا تزال مرتبطة بمركبة القيادة ، وهما يدوران معا في فلك حول القمر . والموضع الذي هبطت فيه المركبة يوجد في الصورة ، في أوسط أعلاها ، حيث يبدأ الظلام . وترى الفتوة المسماة مشكلين Maskelyne Crater في أقصى اليمين من أسفل . أما السوادي هابانيا Hypatia Rille (U.S.I.) فيوجد في الأوسط اليساري العلوي ، وإلى يمينه مباشرة فوهة ملتكة Miltke . ويمتد كل من وادي سيدوندر Sidewinder Rille ووادي ديامندباك Diamondback Rille من اليسار إلى اليمين عبر الوسط . وهذا الجزء الجنوبي الغربي من بحر الهدوء Sea of Tranquility يقع في عمومها في الجهة الغربية من القمر .





وهو يدفع السفينة الفضائية مرتفعاً بها في الجو ،  
وهي تميل فوق المحيط الأطلسي وفوق افريقية .  
وفي هذه الأثناء تعمل وحدة التوجيه التي سبق أن  
ذكرنا ( مخ السفينة المدبر ) ، فهي تدرك تلقائياً إذا حادت  
السفينة عن اتجاهها المرسوم ، وعندئذ تؤثر في حركة  
الصاروخ بنبضات الكترونية ، فينصلح الحال .

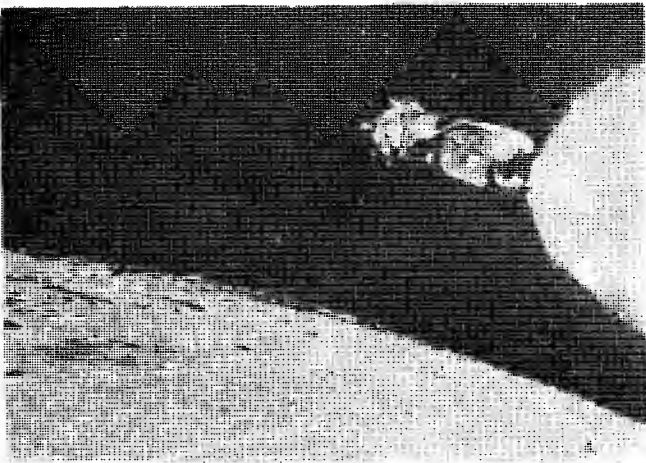
وعندما تبلغ السفينة علو ٩٦٠٠٠ كيلومتر يفصل  
عن السفينة برج النجاة الذي عند رأس مركبة القيادة ،  
ويسقط الى الأرض .

ويمضي صاروخ المرحلة الثانية في عمله ، وتظل  
محركاته تحترق حتى إذا زادت مدة احتراقها من أول ما  
بدأ على ٦ دقائق قليلاً ، بلغت سرعة المركبة سرعة قريبة من  
سرعة أفلاكها في مدارها حول الأرض ، وهي فوق  
الـ ٢٤٠٠٠ كيلومتر في الساعة ، وتكون المركبة على ارتفاع  
عن الأرض بلغ ١٨٣ كيلومتراً . وعندئذ يكون صاروخ هذه  
المرحلة الثانية قد قام بواجبه ، ولم تعد للمركبة اليه  
حاجة . واذن يفصل عنها ويسقط ناحية الأرض .

### صاروخ المرحلة الثالثة

انه أصغر الصواريخ الثلاثة .  
وهو مؤلف من محرك واحد .  
وقوده الادروجين السائل والأكسجين السائل .  
وقوة دفعه نحو ٩٣ طناً .  
وعمله الأول زيادة سرعة السفينة بحيث يبلغ بها  
السرعة التي تأذن لها بالافلاك حول الأرض .  
انه يعمل حارقاً وقوده لمدة دقيقتين و٤٥ ثانية ليرفع  
السرعة ، والوحدة الموجهة ، التي أسميناها مخ السفينة  
المدبر ، تعمل في توجيه السفينة بحيث ترتبط بشيء  
ثابت في السماء ، تظل مرتبطة به حتى لا تحيد . وهي إذا  
وقعت عليه كان هذا دليلاً على دخولها فلك الأرض ،  
وعندئذ يكف هذا الصاروخ الثالث عن احتراق .  
ولكنه لا يفصل . ان واجباته نحو السفينة لم تنته  
بعد ، وان وقوده لم يفرغ بعد .  
وتأخذ سفينة الفضاء ، ومعها الوحدة الموجهة ،  
ومعها الصاروخ الثالث ، وتدور حول الأرض في مدار  
دائري تقريباً ، بدون دافع يدفعها ، أو محرك يحركها ،  
وبسرعة ٢٨٠٠٠ كيلومتر في الساعة ، وهي على ارتفاع  
قدره ١٨٥ كيلومتراً من سطح الأرض .  
وكم مضى من الزمن بين انطلاق المركبة الى السماء  
وبدئها الافلاك حول الأرض ؟ مضى ١٢ دقيقة فقط .

عملية الرجوع الى مركبة الأم



المحرك الصاروخي لوحدة الخدمة وهو يشعل ليكبج سفينة الفضاء وينزل سرعتها الى سرعة تنفق واتخاذها فلكا تدور فيه حول القمر .

جديد حتى يبلغ بالسفينة سرعة الافلات اللازمة وهي نحو ٣٩٢٦٠ كيلومترا في الساعة .

ولكن متى يصدر الأمر الى الصاروخ بالعمل للافلات، وفي أي نقطة من مدار السفينة حول الأرض ؟ ان تحديد هذه النقطة ، وتلك الثانية ، من الخطورة بمكان ، لأن بهما يتحدد اتجاه المركبة الصحيح لتلقى القمر، ويلقاه رجال السفينة ، في الموضع الذي يريدون ، وعلى الموضع الذي يريدون . انها حسابات عويصة يقوم بها مركز المراقبة في الأرض ، وهو يرسل بها الى الوحدة الموجهة بالسفينة تلك التي أسموها « مخ السفينة » ، وهي في اللحظة الحاسمة تأمر الصاروخ بالعمل ، فينطلق بالسفينة خارج نطاق الأرض في المسار الصحيح .

وقلنا خارج نطاق الأرض ، ولم نقل خارج جاذبيتها، فالسفينة لا تستطيع الخروج من جاذبية الأرض ، وانما تخف الجاذبية كلما بعدت السفينة عن الأرض . والسفينة، اذ تقترب من القمر ، تبدأ تحس بجاذبية القمر .

وسؤال لا بد يخطر للقارئ : لم لم يطلقوا السفينة

الفضائية من سطح الأرض الى القمر مباشرة ؟ والجواب : ان الخطأ في توجيه السفينة للقمر قد يحدث على الأرض ، فيتأخر الاطلاق أو يتقدم ولو دقائق خمس أو عشر . وتصعد السفينة وقد كانوا جمدها على مسار يتفق والاطلاق الصحيح ، فتصل السفينة فلا تجد القمر هناك . لهذا ابتدع الروس فكرة افلاك السفينة حول الأرض أولا ، ثم تصحيح ما قد يكون وقع من خطأ في فترة الافلاك هذه . وكان من نتيجة ذلك أن استطاع الروس اصابة كوكب الزهرة بمركبتهم الفضائية ، والزهرة على بعد ١٠٨ مليون كيلومتر من الأرض .

### أثناء الرحلة

#### بين الأرض والقمر

أفلتت السفينة من فلكتها حول الأرض واتخذت مسيرتها نحو القمر ، وسرعتها كما ذكرنا نحو ٣٩٢٦٠

### افلات السفينة

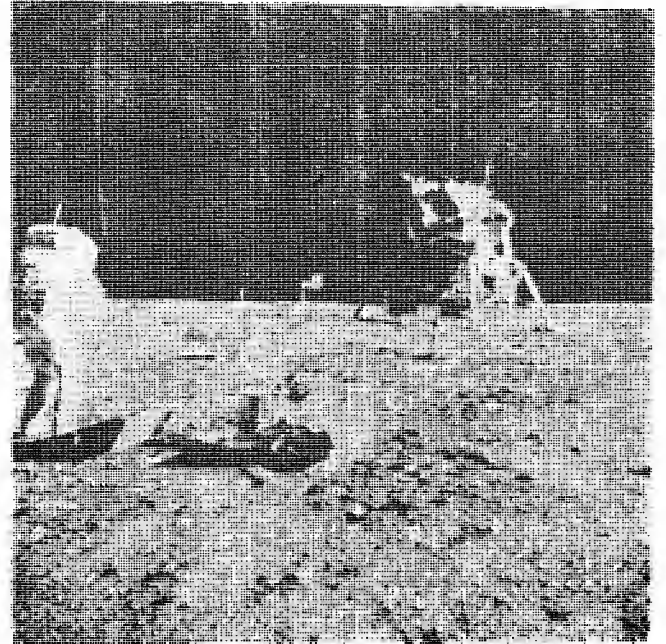
#### من مدارها حول الأرض ...

وتدور السفينة في مدارها حول الأرض مرة وبعض مرة ، وعلى العموم لا أكثر من ٣ مرات . ويفتنم رجال الفضاء هذه الفرصة فيختبرون الأجهزة والآلات داخل السفينة . ويختبرها رجال المراقبة في الأرض ، في مركز المراقبة Control Center في بلدة هوستن Houston بولاية تكساس وهي الى الغرب من مركز فضاء كندي الذي منه أطلقت السفينة .

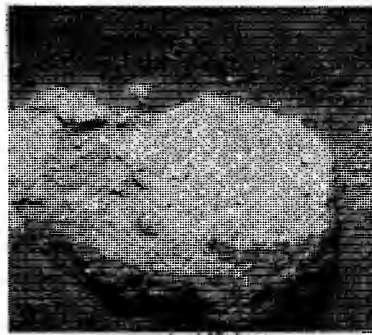
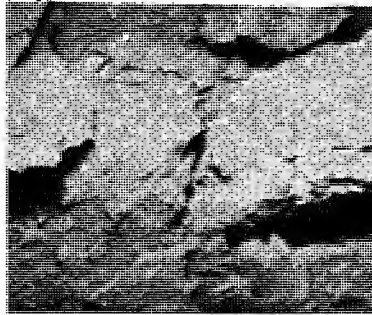
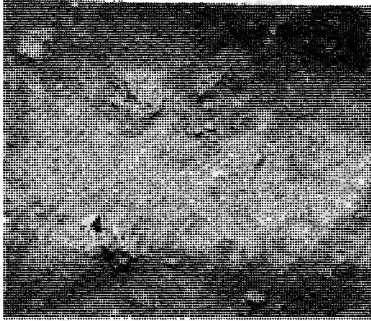
ان مركز المراقبة هذا هو همزة الوصل بين السفينة والأرض وأهل الأرض . والمواصلة السلكية جارية بين رجال هذا المركز ورجال السفينة ، وهم على علم دائم بالذي يجري فيها ، وعلى علم بأخبارهم ، وهم الذين يذيعون أخبار الرحلة وصورها في العالم وهي تأتيهم من أعماق الفضاء .

بعد دورة ونصف دورة حول الأرض ، استعداد رجال الفضاء لأن ينفلتوا من مدار الأرض وأن ينطلقوا بسفنتهم الى القمر متخذين اليه سبيلا .

ان القمر على بعد ٣٨٤٠٠٠ كيلومتر . ولكي يفلتوا لا بد من اشعال الصاروخ الثالث من



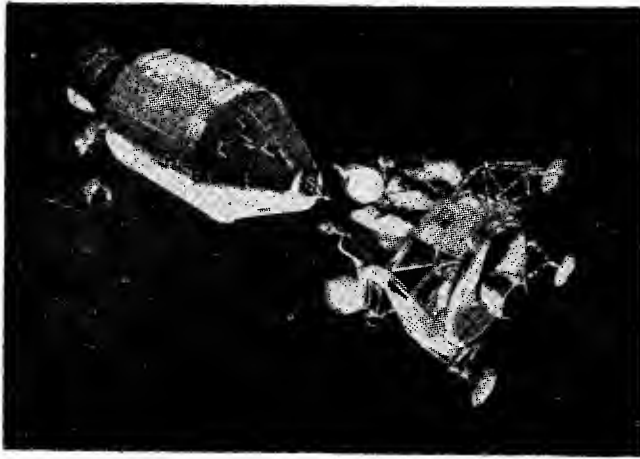
قاعدة بحر الهدوء : هذا منظر عام لقاعدة الهدوء Tranquility Base على سطح القمر كما صورها « نيل أرمسترنج » رجل فضاء أبولو ١١ في ٢١ يوليو ١٩٦٩ ، وترى في الصورة رجل الفضاء « ادوين الدرين » يمشي قريبا من شحنة أجهزة التجارب الشمسية ، التي تسجل ارتجاج السطح ، ومن بعدها تجد جهاز الازار Laser . وفي أعماق الصورة، من اليسار ، تجد الكمرة التلفزيونية لأخذ الصور غير الملونة ، تلك التي مكنت مئات الملايين من المشاهدين على سطح الأرض من متابعة ما كان يجري على سطح القمر ، ومن بعد الكامرة تجد المركبة القمرية التي هبطت على القمر .



صخر القمر من قرب : صور صورها رجال الفضاء لأبولو ١١ بكمره مجسمة عدستها ٣٥ ملم ، لقطع من الصخر جمعوها من مساحة تبلغ ٧٥ ملليمترا مربعا من سطح القمر . الصورة العليا اليمنى لكتلة من مسحوق السطح بها قطع صغيرة مختلفة الألوان ، وبها جسيمات كروية مضيئة تراها العين . وفي الصورة العليا اليسرى توجد كتلة صغيرة أخرى قطرها نحو ١٢ ملليمترا ، وعليها رشاش من مادة زجاجية يظن العلماء أنها قطرة من مادة منصهرة سقطت عليها ، وترششت ، ثم اتجمدت . وفي الصورة السفلى اليمنى قطعة من صخر قمرى طولها نحو ٦٤ ملليمترا غائصة في مسحوق من تربة القمر . وحول هذه القطعة الصخرية تناثرت قطع صغيرة أوحث الى العلماء بان عوامل التعرية لا بد أصابت هذه الصخرة بعض الشيء . وعلى سطح الصخرة عدة من نقر صغيرة ، أغلبها حجمه دون الملليمتر ، ولها سطح مصقول ، وكذلك أحرف عالية تشبه أحرف تلك النقر التي تسببها نيازك ميكرونية صغيرة عندما تصطدم مع الصخر . وفي الصورة السفلى اليسرى تتراءى قطعة صخرية قمرية مستقرة في التربة التي هي بها ، تمتد نحو ١٩ ملم ، ولونها غير لون ما حولها . وعلى سطحها تتراءى عدة نقر أغلبها أقل من ثلاثة ملليمترات ، ولها سطح زجاجي .

هذه صورة تظهر أثر أقدام رجلي الفضاء أرسترنج والدرين واضحة على سطح القمر ، وقد وقع عليه ظل المركبة القمرية . ان هذه الأقدام أول أقدام لانسان نزل على جرم سماوي ، وذلك في العشرين من يوليو ١٩٦٩ .





تشغل المحركات الصاروخية التي بالمركبة القمرية لتفصلها عن المركبة الأم وما اتصل بها من وحدة الخدمة . وفي المركبة القمرية الرائدان أرمسترونج والدرين ، وفي مركبة القيادة الرائد كولنز ، وقد بقي يفلبيك حول القمر حتى يعود اليه صاحبه .

السفينة « ويلي هذه الوحدة الصاروخ الثالث .

انه ترتيب وافق أغراض الرحلة فيما سبق منها . مثال ذلك ان مركبة القيادة وجب أن تتقدم وعليها صاروخ النجاة الذي ينجو بها لو تعرض رجال الفضاء عند الاطلاق لخطر كما سبق أن ذكرنا .

ولكنه ترتيب أصبح لا يتفق والأغراض القادمة . كذلك انفصلت ، في هذا الوضع ، مركبة القيادة عن المركبة القمرية ، وكان لا بد أن يتصلا ، ليصل رجلان من الثلاثة من المركبة الأولى الى الثانية عبر نفق بينهما ، لينزلا بها معا الى القمر .

مثال ذلك أن مركبة القيادة حال بينها وبين المركبة القمرية وجود وحدة الخدمة بينهما ، وقد وجب الآن اتصال المركبتين لينتقل الرجلان الى المركبة القمرية ليهبطا بها الى القمر .

فالتغيير المراد الآن هو :

١ - فصل مركبة الفضاء ووحدة الخدمة المتصلة بها عن سائر السفينة ، وذلك باطلاق شحنة متفجرة تحدث هذا الفصل ، وهي في نفس الوقت تفتح الأغلفة الأربعة التي كانت تغطي المركبة القمرية ، وتنسفها في الفضاء ، وبذلك تنكشف المركبة القمرية اكشافا .

٢ - اطلاق صواريخ صغيرة جانبية من الصواريخ الـ ١٦ التي تتمنطق بها وحدة الخدمة ، تجعل هذه الوحدة ومركبة القيادة الملتحمة تدور في الفضاء رأسا على عقب ، مقدار نصف دورة ، فيصبح أنف مركبة القيادة يواجه المركبة القمرية .

٣ - ربط مركبة القيادة بالمركبة القمرية ، بوصل أنف الأولى بفتحة في الثانية ، وبهذا يتهيأ الاتصال بينهما بواسطة نفق صمموه لذلك .

كيلومترا في الساعة . والقوانين الطبيعية تقتضي بأنها تحتفظ بهذه السرعة في الفراغ ، ما لم يؤثر فيها مؤثر خارجي ، او مؤثر داخلي كأن يشغل رجال الفضاء صاروخهم الثالث .

ولكن ...

لا تزال جاذبية الأرض تفعل في السفينة ، فتجذبها اليها ، واذن فهي تضعف سرعتها الى امام . ومع هذا فمقدار هذا التخفيض في السرعة يقل كلما بعدت السفينة عن الأرض . وتهبط سرعة السفينة الى نحو ٧٦٠٠ كيلومتر في الساعة عندما يكون بعدها عن الأرض ١٢٨٠٠٠ كيلومتر . وتبلغ سرعتها حدها الأدنى في الهبوط وهو ٣٤٠٠ كيلومتر عندما يكون بعدها عن الأرض ٣٢٠٠٠٠ كيلومتر . وعندئذ تأخذ السفينة تحس جاذبية القمر ايها ، واذن تأخذ سرعتها تزيد ، ناحية القمر طبعا . حتى اذا بلغت سفينة الفضاء النقطة التي تقطع فيها مدار القمر حول الأرض ، أي بعد نحو ٣ أيام ، كانت سرعتها نحو ٩٠٠٠ كيلومتر .

### اجراء في أثناء الرحلة والمسيرة الى القمر في اولها

انه اجراء واجب ، تغير فيه أجزاء المركبة اوضاعها فيما بينها .

وهم اجره ولم يكن مضى على اطلاق السفينة غير ٣ ساعات زادت ١٢ دقيقة ، والسفينة على بعد غير بعيد من سطح الأرض . ان المسألة اشبه شيء بأربعة ركبوا سيارة ، رتبوا أنفسهم فيها وفق المهمة التي سوف يقومون بها . ثم بعد ان اتموا نصف المهمة ، وجدوا ان باقيا يحتاج الى تغيير مواضع الركاب ليكونوا اصلح في اداء ما تبقى من المهمة الخطيرة . كان يكون في ركاب القعد الخلفي من هو اخبر في القيادة او اهدى الى الطريق ، واذن يقدمونه ليحتل محل سائق السيارة .

ولنبدا بذكر الترتيب الذي بدأت به السفينة مسيرتها الى القمر .

مركبة القيادة في الصدر .

تليها وحدة الخدمة ومنها تتزود السفينة بالطاقة من كهرباء وغير ذلك وبها ايضا محرك صاروخي ، يعمل من فوهته عند الحاجة ، وكذا صواريخ جانبية به تدور بالمركبة رأسا على عقب . ووحدة الخدمة هذه تظل مرتبطة بمكنة القيادة في هذه العملية الحاضرة كأنهما شيء واحد . ثم يأتي النصف الثاني من السفينة وفيه بالترتيب التنازلي ٣ أشياء ، المركبة القمرية وقد لفتها ظاهرا فأخفتها أربع صفائح انضمت من الخارج عليها من السهل فتحها نسفا فتظهر من اوسطها المركبة القمرية كما تظهر الموزة وقد نزع عنها قشرتها أقساما أربعة ( وهذا ما سوف يحدث ) . ويلي المركبة القمرية وحدة التوجيه « مخ

كل هذا والمركبة القمرية ما زالت متصلة من خلفها بوحدة التوجيه والصاروخ الثالث وذلك ليعطيا المركبة القمرية شيئاً من الاتزان الى ان يتم رائد الفضاء وصلها بمركبة القيادة . وعندما يتم ذلك يفصل رائد الفضاء الصاروخ الثالث ومعه وحدة التوجيه عن السفينة . ويكون الذي تبقى من السفينة بعد هذا الانفلات شيئان : المركبة القمرية تتقدمها في السير مركبة القيادة وهي مرتبطة بها . وتتقدم مركبة القيادة وحدة الخدمة ، وتراها في الصورة وقد ظهرت في مقدمتها فتحة مخروطية الشكل هي فتحة الصاروخ القابع في داخل هذه الوحدة . وهو لم يستخدم بعد . وسيأتي دور استخدامه .

### السفينة

#### يتقاطع مسارها

#### ومدار القمر حول الأرض

وتبلغ السفينة مدار القمر حول الأرض بعد زمن من اطلاقها من فلوردة يتراوح بين ٦٢ و ٧٦ ساعة ( ٣ أيام = ٧٢ ساعة ) وقد بلغت سفينة أبولو ١١ هذه فعلا في ٧٥ ساعة و ٥٧ دقيقة ، متأخرة ٣ دقائق عن الموعد المحسوب . وهي ساعات ، قضاهها رجالها ، في غير ما ذكرنا من أعمال ، في النوم والطعام ، وممارسة العيش قدر الامكان ، ثم المداومة على اختبار أجهزة السفينة ، ثم اختبارها ، والاتصال لاسلكيا بمركز المراقبة في بلدة هوستن بالولايات المتحدة . وهذا الاتصال لاسلكيا بالأرض ، على هذا المدى البعيد ، بعض الأعاجيب . ويسمع رجال المراقبة أصواتهم واضحة ، كما لو سمعوه من قريب . وكذلك يسمع رجال السفينة رجال الأرض . وينتهي رجال السفينة للدوران في فلك يختارونه حول القمر .

### النزول بالسفينة الفضائية

#### الى مدار حول القمر

ان السفينة الفضائية وصلت الى القمر وهي تسير بسرعة ٩٠٠٠ كيلومتر في الساعة . ولكي تدور السفينة حول القمر ، وفي فلك قريب من سطحه ، وجب تخفيض هذه السرعة الى السرعة التي تتفق والفلك الذي نريده للسفينة . فالمعروف بالطبع ان السرعة كلما نقصت ، ضاقت دورة الفلك ، وكلما زادت ، اتسعت دورة الفلك . وللنزول بالسفينة الى فلك يرتفع عن القمر ١١٢ كيلومترا وجب النزول بسرعة الى سرعة ٥٨٠٠ كيلومتر في الساعة .

فكيف نصنع ذلك ؟

صنعوه بالحرك الصاروخي الذي هو داخل وحدة الخدمة المتصلة بمركبة المراقبة . انهم اشعلوه ليدفع



رجل الفضاء ادوين ألدرين يمشي على سطح القمر قرب رجل من ارجل المركبة القمرية أثناء رحلة أبولو ١١ . أخذ هذه الصورة رجل الفضاء ارمسترنج ، لاحظ آثار الأقدام الواضحة في مقدمة الصورة

□ □



صورة رائد الفضاء ادوين ألدرين وقد وقف الى جوار علم الولايات المتحدة بعد دكه في سطح القمر في رحلة أبولو ١١ ، وتري المركبة القمرية امام رجل الفضاء ، كما ترى آثار اقدامه واضحة وضوحا بيّنا في مقدمة الصورة . أما الذي أخذ الصورة فهو رجل الفضاء ارمسترنج .

القمر أبدا . انه يظل يفلك بها حول القمر حتى يعود اليه الرائدان .  
وتنفصل المركبتان عندما تشتعل الصواريخ في المركبة القمرية فتدفع بها بعيدا عن المركبة الأم . وتسير المركبتان معا نحو ربع دورة قمرية ، وبينهما عشرات الأمتار .

ثم يطلق رجال المركبة القمرية الصاروخ المسمى بصاروخ النزول ( اي الذي يسبب نزولها الى القمر ) يطلقونه طلقة قصيرة ، فيعمل ضد سير المركبة ، فهو اذن ينقص من سرعتها ، واذن يصغر من فلكها ، واذن هي تقترب من سطح القمر .

ان الصواريخ عندما تطلق تزيد في السرعة اذا عملت مع مسيرة الجسم ، وهي تقلل منها اذا عملت ضد مسيرة الجسم وعندئذ تعمل عمل القرملة الكابحة ، كما سبق ان ذكرنا .

وتبلغ السفينة القمرية في هبوطها الى ارتفاع ١٥٠٠ متر من سطح القمر . عندئذ يعود قائدها فيشعل صاروخ النزول بها ليزيدها هبوطا . وهنا ينظر الرائدان ليتعرفا على البقعة التي يريدان النزول عليها من سطح القمر ، ان كان عندهما سابق علم بها ، او هما يتخيرانها مبسوبة بعيدة عن المخاطر .

واذ تبلغ المركبة سطح القمر تكون أرجلها الأربع اعتدلت واستقامت، فتحط على السطح بلطف وفي هودة، وتمسكه مسار فيقا .

### اللحظة الحاسمة

كنا عند ذلك في عاصمة الولايات المتحدة . وفرغت الطرقات من المارة أو كادت .  
ذلك ان كلاً جلس الى مستقبلية تلفازية يرى ويسمع . ذو المنزل هرع الى منزله ، وذو الفندق أسرع الى فندقه . وذو النادي الى ناديه .

لا في واشنطن فحسب ، ولا في امريكا فحسب ، ولكن في أوروبا ، وفي آسيا ، وفي كل قطر دبروا لحمل الصور القمرية اليه حملاً حياً .

وضربوا لنا هناك موعداً في الثانية بعد منتصف الليل ، يبدأ فيه مركز المراقبة ، في بلدة هوستن ، بوصل أهل القمر ، ورحاب القمر ، بأهل الأرض ، ورحاب الأرض .

وأخيراً تلتفتوا فجعلوا الموعد العاشر مساءً . وعلمنا ان ذلك حدث بسبب أن المفروض كان أن ينام رجال القمر ، في مركبة القمر ، على سطح القمر ، ساعتين أو أكثر ليستريحوا قبل الخروج منها للذي أصابهما من اجهاد ، لعله كان اجهاد أعصاب أكثر من اجهاد أجساد . ولكنهما لم يستطيعا أن يصبرا وهذا سطح القمر حاضر يدعوها الى تسجيل حدث التاريخ الأكبر .

السفينة في عكس الاتجاه الذي هي ماضية فيه ، اي والسفينة في وضع يجعل الصاروخ ينزل بسرعتها لا يزيدها . انه بذلك عمل عمل المحرك الصاروخي الكابح . وحصلوا على مدار اهليلج أي بيبضوي . وأعادوا اشعال الصاروخ فحصلوا منه في المرة الثانية على مدار حول القمر اقرب الى الدائرة ، ارتفاعه ١١٢ كيلومترا . وتراعى القمر للرجال عندئذ واضحا . انه لا هواء فيه ولا سحب تحول دون وضوح الصور . وظلوا ينقلون ما راوا الى أهل الأرض ، عبر مركز المراقبة على الأرض ، كما سبق أن فعلوا وسوف يفعلون . ونقلوا كذلك صوراً من القمر بالتلفاز الى الأرض .

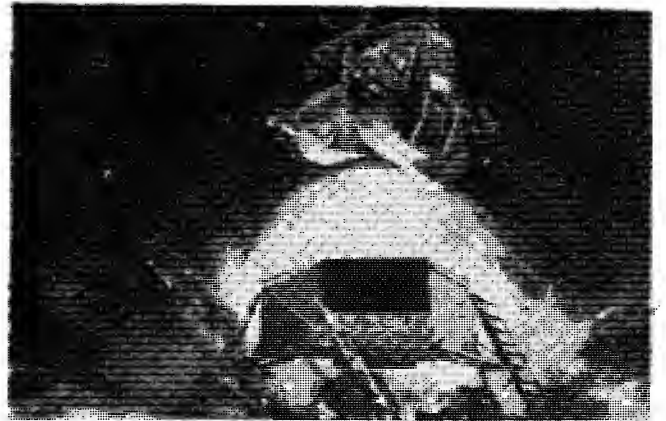
وبعد الاستيقان مما بلغوه ، والوضع الذي هم فيه ، خرج اثنان من الرواد ، هما أرمسترنج والدرين من مركبة القيادة الى المركبة القمرية عبر النفق الذي بينهما ، واطمأنا الى أن كل الأجهزة فيها تعمل ، وأمداهما بالضغط اللازم والتكيف ، اعدادا لها وللنزول بها . ثم غادراها وعادا الى المركبة الأم يأكلون وينامون . لقد كان التعب بلغ بهم ما بلغ .

انهما دارا حول القمر مرارا . واطلعا رأي العين على ذلك الجانب من القمر الذي لا يراه أهل الأرض أبدا . وهم كلما داروا اليه انقطع ما بينهم وبين الأرض من اتصال ، فجسم القمر يقطع اللاسلكي ويحجبه ، وتصبح السفينة ورجالها في عزلة تامة .

### الهبوط على سطح القمر

وتقترب اللحظة الحاسمة .

يعود الرجلان ، أرمسترنج والدرين ، الى المركبة القمرية ، استعدادا للنزول بها الى سطح القمر ، ويظل الرائد كولنز في مركبة القيادة ، المركبة الأم ، لا ينزل الى

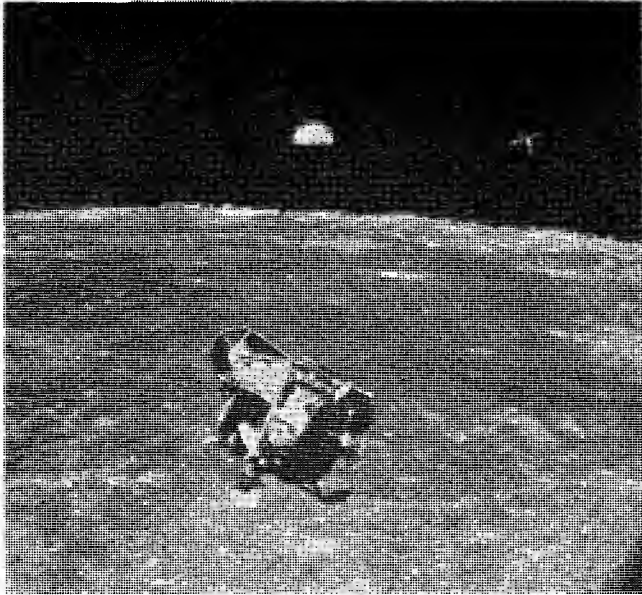


النصف الأعلى من المركبة القمرية ، وفيه الرائدان القمران أرمسترنج والدرين ، وقد اشتمل صاروخه ، ففصله عن نصف المركبة الأسفل الذي بقي على سطح القمر ، وارتفع النصف الأعلى ليدور في فلك حول القمر مرة أخرى للالتحام بمركبة القيادة التي ما زالت هناك تفلك .

وعندئذ صاح صائح التلفاز صيحة مدوية ، زادت النظارة ما هم فيه من توتر أعصاب . صاح : هذي هي اللحظة التاريخية الحاسمة . انها قدم اول انسان تمشي سطح القمر .

ودار رجل القمر حول نفسه ينظر فيما حوله قبل أن يخطو خطوة ثانية . ورويدا رويدا يَمُرُّ على السير فيسهل السير . وراينا حذاءه يطبع آثار نعله الثقيل على التربة . وتمضي فترات طويلة وكأنها لمحات .

وينزل رجل القمر الثاني من المركبة القمرية فيلتقي الرجلان على سطح القمر . ويتحدثان معا باللاسلكي ، فليس على القمر هواء يحمل الصوت ويتحدثان مع مركز المراقبة على الأرض . ونسمع كل هذا الحديث . ويرتاد الرجلان ما حولهما من أرض أغلبها البسيط ، سوى كتل من حجر هنا وهناك ، وعدة من تَقَرَّ ليست بالعميقة . ويصوران . ويوزعان الأجهزة العلمية هنا وهنا ، وهم تاركوها لتعمل وترسل بنتائجها الى الأرض بالأمواج الكهربائية المغناطيسية . وعلم الولايات المتحدة يغرزون عصاه في أرض القمر . وشيء آخر لعله أعظم خطرا ، ذلك جمع عينات من تربة القمر ومن حجره ، اربالا ، يحملونها الى التحاليل في مختبرات الأرض .

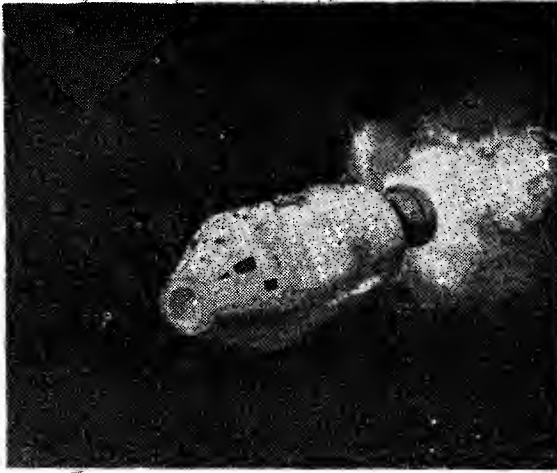


الصعود فوق سطح القمر : المركبة القمرية التي كانت هبطت على القمر ، تترأى في الصورة وهي تصعد فوق سطح القمر ، وفقا لبرنامج أبولو ١١ ، وقد حملت رجلي الفضاء أرسترنج والدرين ، لتلحق بمركبة القيادة التي ظلت تدور في فلك لها حول القمر ، وبها رجل الفضاء ميكال كولنز Michael Collins كان هذا في ٢١ يولية ١٩٦٩ . وفي الصورة تراءت صورة الأرض ، وكأنها وجه من وجوه القمر وقد تنصف . ولا يغوتنا ان نقول ان المركبة القمرية هذه صعدت بنصفها الأعلى فقط عن سطح القمر وتركت على هذا السطح النصف الثاني الأسفل وذلك للفراغ من الحاجة اليه .

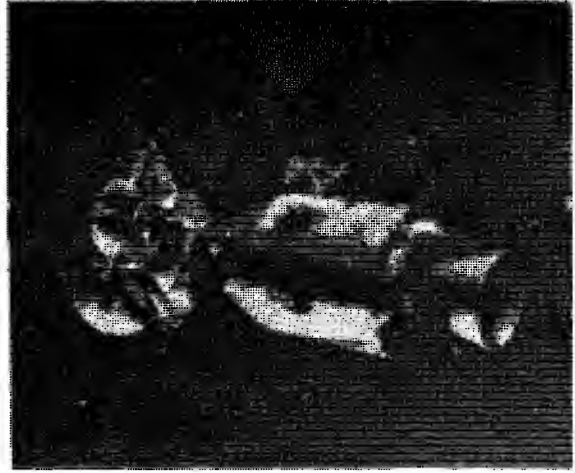


تري في هذه الصورة رجل الفضاء ادوين ألدرين Edwin Aldrin وهو يمشي على سطح القمر ، وتري في مقدمة الصورة آثار أقدامه مرسومة على تربة القمر . وتري كذلك ما انعكس في واجهة الخوذة التي يلبسها رجل الفضاء من اشياء ، منها رجل الفضاء الأول « نيل أرسترنج » Neil Armstrong ، وكمرته الفوتغرافية ، وكذلك علم الولايات المتحدة ، وكمره التلفاز غير الملون ، وجزء من المركبة القمرية التي حطت على القمر ، وذلك في الهبوط التاريخي عليه الذي وقع في ٢٠ يوليو ١٩٦٩ وفقا لمشروع أبولو ١١ .

وقضينا الفترة من بعد الفترة ، نستمتع الى الحديث الذي كان يجري بين رجال مركز المراقبة على الأرض ، ورجال المركبة فوق القمر . ويُخَيِّم الصمت ، ثم يعود الحديث . وترقبنا حتى بدأ القلق يحل محل الترقب . وبغثة ظهرت المركبة القمرية وعليها شيء يتحرك . انه سلمها المؤدي الى القمر ، وانه رجل الفضاء ظهر لنا ظهره وهو يخطو بقدم من بعد اخرى هابطا على مدارج السلم ، ولكن في حذر شديد . واذا اقترب من السطح نزل بقدمه اليه ، وخلصه يتحسس في بطء ثم اذا هو يمسحه .



لم يبق من السفينة ، بعد الذي كان ، غير مركبة القيادة ،  
ومعها وحدة الخدمة . فاطلقوا صاروخ الخدمة ليدفعهم  
في سبيلهم الى الأرض ، سبيل العودة . وهي عملية غاية  
في الدقة والخطورة ، تحتاج الى تعيين مكان ، وضبط  
زمان ، كالتى احتاجوا اليها عند الاطلاق من الأرض .  
انها عملية تخلصهم من جاذبية القمر .



والتحمت المركبتان آخر الأمر ، كما ترى في الصورة .  
وانتقل الرائدان من المركبة القمرية الى مركبة القيادة  
عبر النفق ، الى صاحبهما في مركبة القيادة . وعندئذ  
فصلوا المركبة القمرية عن مركبتهم فلم تعد بهم اليها حاجة ،  
فاخذت تدور حول القمر الى ما شاء الله .

ينتقل رائدا الفضاء من المركبة القمرية الى مركبة القيادة ،  
المركبة الأم ، وبها رائد الفضاء كولنز .

عندئذ تكون المركبة القمرية قد أدت كل ما يراد  
منها . وعندئذ يفصلها الرواد عن المركبة الأم ، فتنفصل ،  
فتظل تدور في فلكها حول القمر .

انه لم يبق من سفينة الفضاء عندئذ غير المركبة  
الأم ، مركبة القيادة ، ومعها وحدة الخدمة التي ظلت  
ملتحمة بها طوال الرحلة لا تفارقها .

واذ حان الوقت للعودة من القمر الى الأرض وجب  
الاستعداد لذلك بعناية زائدة ، كتلك التي راعيناها عند  
انطلاق سفينة الفضاء من الأرض الى القمر .



في محاولة لالتحام المركبتين ، وهي عملية من اشق العمليات ، وظل  
الرواد كل في مركبته ، يعملون لها ساعات .

### ترك رجل الفضاء سطح القمر والصعود للقاء رجل الفضاء الثالث

ويحين الوقت لترك هذان الرائدان سطح القمر  
بعد ان فرغا مما خططوا له من عمل . يتركان سطح القمر  
ليلتقيا برجل الفضاء كولنز وهو يدور بمركبة القيادة  
حول القمر ، في انتظار صعودهما اليه .  
وهنا تعود التكنية البارعة فتكشف عن وجه من  
وجوهها .

ان المركبة القمرية نصفان . نصف اعلى وفيه رجلا  
الفضاء بعد دخولهما اليه ، ونصف اسفل أظهر ما يظهر  
للرائي منه في الصورة الأرجل الأربع ، وهذا النصف  
الاسفل هو الذي احتوى صاروخ الهبوط الذي استطاعت  
به المركبة كلها أن تقلل من سرعتها فتهدبط على القمر  
هبوطا هينا .

ويبدأ الصعود بأن يطلق الرائدان صاروخ النصف  
الأعلى الذي هما فيه من المركبة ، فتخرج أنفاسه الملتهبة  
قوية دفاعة فتفصل ما بينه وبين النصف الأسفل الذي  
يظل على سطح القمر بعد ذلك الى الأبد . لقد اتخذوا  
منه منصّة اطلاق .

وتصعد المركبة القمرية ( نصفها الأعلى ) برجليها  
الى مدار حول القمر يضاوي ، ثم بدفعة صاروخية  
أخرى الى مدار حول القمر دائري .

وبعد حسابات ، وبعد اتصالات ، تشترك فيها  
المركبتان ، ورجال المراقبة في الأرض تتم عملية من أصعب  
العمليات وأخطرهما ، تلك الالتحام المركبتين . وبالتحامهما



ان المركبة تبدأ في دخول الطبقة الهوائية بعد الحساب والتدبير . فاذا هي حادت قليلا تدخلت أجهزة التوجيه في وضعها في الزاوية الصحيحة . وعندئذ لا تكون لوحدة الخدمة فائدة . واذن هي تفصل عن المركبة ، وتسقط آخر الامر الى الأرض .

لم يبق من السفينة الجبارة غير ٥٥٠٠ كيلوجرام ، هي وزن مركبة القيادة ، وبها الرواد الثلاثة .

وتمضي المركبة في ممرها الهوائي ، بعد ادارتها رأسا على عقب ، بواسطة دوافعها المحركة ( وهي تستخدم لأول مرة ) بحيث تمضي في الهواء وقاعدتها العريضة أولا لا رأسها المدب ، فهي الحصنة ضد الحرارة .

ومع هذا تصل حرارة المركبة عند احتكاكها الأول بالهواء الى نحو ٢٧٦٠ درجة مئوية . انها كرة من نار . ولكن الرواد في داخلها في امان بفضل ما في حائط المركبة من مواد للحرارة عازلة .

على ان احتكاك الهواء يهدىء من سرعة المركبة النازلة كثيرا ، وهي اذا بلغت في هبوطها ارتفاع ٧٣٠٠ متر عن سطح الأرض انخلع عن المركبة وقاؤها العلوي الذي وقاها من الحرارة ، وارتفع منها تلقائيا مظلتان تنفتحان لحملها . وعند الهبوط الى ارتفاع ٣٠٠٠ متر من سطح الأرض تنفتح تلقائيا مظلاتها الكبرى فتزيدها حملا .

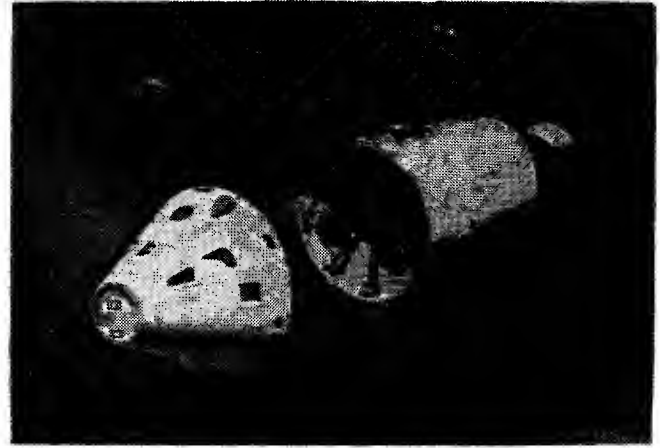
### في المحيط الهادي

وأخيرا مست المركبة سطح الماء في المحيط الهاديء حيث انتظرها كثرة من رجال لانتشالهم من الماء . في طائرة عمودية أولا ، ثم الى سفينة حربية . وحياتهم رئيس الولايات المتحدة هناك ، ولكن عبر الزجاج ، فقد كانوا دخلوا خزانات للحجر يحملون فيها الى مركز المراقبة ، في بلدة هوستون ، حتى يتأكد العلماء والأطباء أنهم لم يحملوا الى أهل الأرض من سطح القمر من المكروبات ما لم يألفه الناس ، واذن يعث فيهم الموت العاجل . اما الاحتفالات ، واللقاءات ، ولا سيما لقاء أهلهم ، فتكون بعد انتهاء مدة الحجر ، هذه .

### فخر

#### لم تستطع الولايات المتحدة اخفاءه

كانت دولتان كبيرتان في مجال الفضاء تتنافسان ، امريكا وروسيا . وكانت روسيا هي الاولى . وكانت أول من قذف الى السماء بقمر فدار حول الأرض ، هو القمر اسبوتنك الأول Sputnik I في اكتوبر عام ١٩٥٧ . وظل الروس هم السابقين . ثم أخذت كفتا الميزان تتأرجحان، حتى كان من هذا النصر الأمريكي ما كان .



وانطلقوا الى الأرض ، وكادوا يدخلون « الممر الهوائي » الذي رسموه لهم . والخطر كل الخطر في الخروج عنه . وتقدم وحدة الخدمة خدمة أخيرة في التوجيه . واذ فرغوا من الحاجة اليها فصلوها ، بصواريخ تشتمل فيها ، كما ترى في الصورة .



ان المركبة الآن تسير في فلكها حول القمر بسرعة ٥٨٠٠ كيلومتر في الساعة . ولكنها تحتاج الى رفع سرعتها الى ٨٨٥٠ كيلومترا في الساعة لتغفل من القمر ، اي لتغلب على جاذبيته ، فهذه هي سرعة الانفلات .

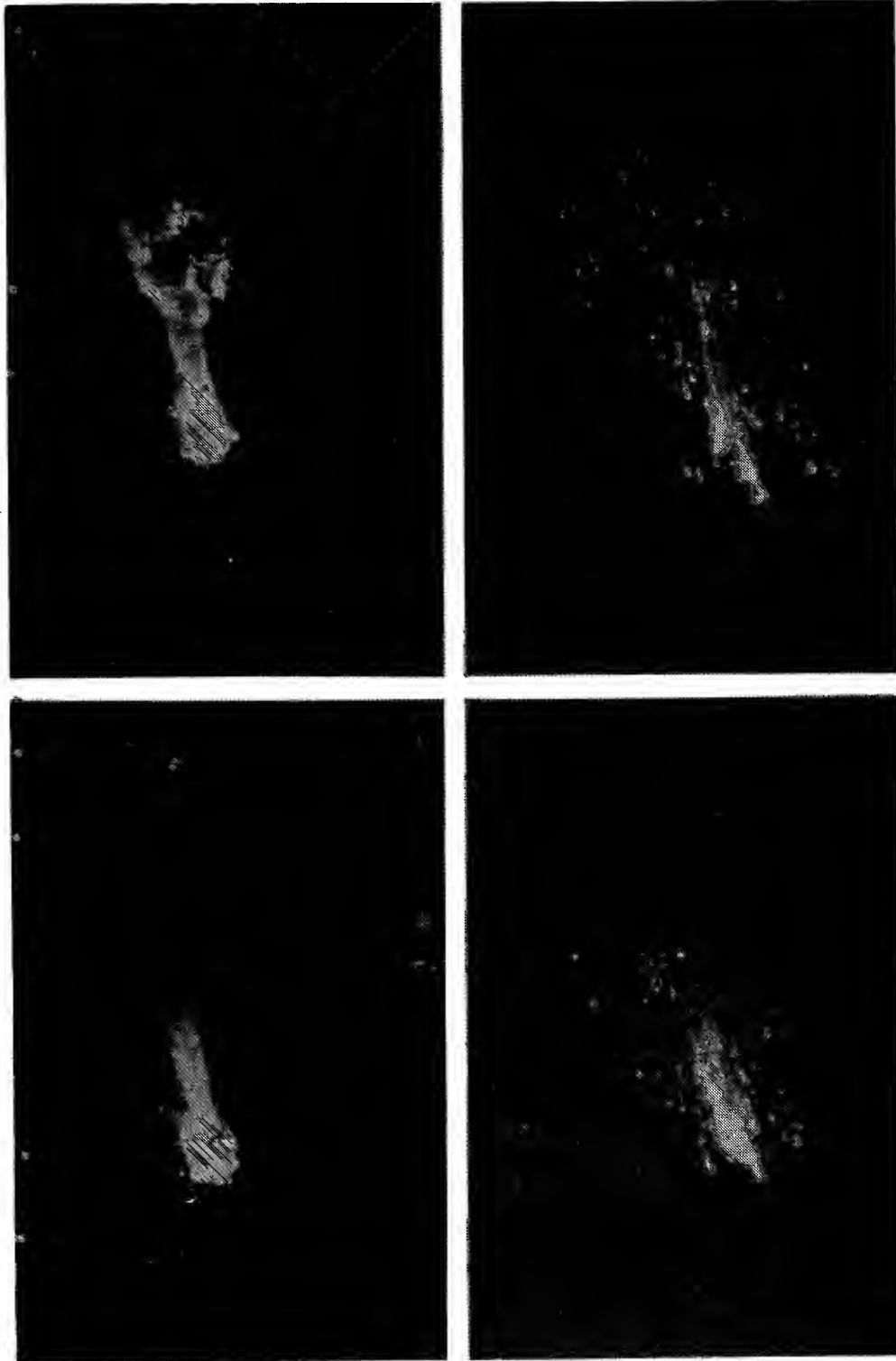
ويصل الرواد اليها باشعال محرك صاروخي بوحدة الخدمة يوجد في مؤخرتها ، وتخرج أنفاسه من تلك الفوهة التي لها شكل القمع ، وهم يشعلونه في المكان المضروب ، والوقت المحسوب ، وعندها تنطلق المركبة ( وهي لا تزال تحمل وراءها وحدة خدمتها ) لتبدأ رحلتها الى الأرض ، والأرض على بعد ٣٨٤٠٠٠ كيلومتر .

ويقل جذب القمر للمركبة كلما بعدت عنه ، ولكن جذب الأرض لها يزيد ، وهي لا تقترب من الأرض حتى تكون بلغت من السرعة سرعة كتلك التي أفلتت من الأرض بها . انها ٣٩٢٦٠ كيلومترا في الساعة .

وتصل المركبة الى نحو ١١٢ كيلومترا ارتفاعا عن سطح الأرض ، وعند ذلك تبدأ تحس جو الأرض ، خفيفا جدا .

انها بدأت الدخول في « الممر » الهوائي .

وهنا خطر كبير ، تلك هي الزاوية التي تدخل فيها طبقة هذا الهواء . انها اذا دخلت الى الطبقة الهوائية بانحدار في الزاوية شديد قارب ان يكون رأسيا ، احترت باحتكاكها فيها ولم ينفع درعها الواقى من الحرارة لوقايتها ، فاحترقت . وهي اذا دخلت الطبقة الهوائية في انحدار قليل ، وربما انزلقت وخرجت عن الهواء الى الفضاء مرة أخرى .



عندما دخلت مركبة الفضاء أبولو ١١ جو الأرض ، فوق المحيط الهادي ، وهي عائدة في يوم ٢٤ يولييه ١٩٦٩ وفيها رجال الفضاء الثلاثة ، احترت المركبة بسبب سرعتها في الهواء احترارا أدى الى تطاير أجزاء من سطح المركبة ، والصورة المرفقة تترك بعض هذه الأجزاء ، وقد صورتها طائرة طارت من الأرض الى ارتفاع ١٠ آلاف متر .





الفسيل بالطهرات : عندما هبط رجال الفضاء في المحيط الهادي بجوار هاواي في ٢٤ يولييه ١٩٦٩ ، صعد اليهم الضابط المختص ليفسلهم جيدا بالطهرات . وبعد ذلك لبس هؤلاء الرجال ملابس بيولوجية خاصة ، ثم غادروا المركبة ، واحتفظوا بهذه الملابس حتى دخلوا خزانة أشبه بالشاحنة ، مغلقة ، على ظهر سفينة بحرية الولايات المتحدة المسماة هورنت Hornet وذلك لتعود بهم الى الولايات . ثم نقلوا وهم في هذه الخزانة الى المختبر القمري في ولاية تكساس بالولايات ، وهناك استمر الحجر الاحتياطي عليهم .

الاولى على القمر ، انها خطوة صغيرة خطاها اليوم انسان ، هي خطوة كبيرة للانسانية جمعاء .

وقال رئيس الولايات في احدى مقدمات بعض النشرات : اذا كان هذا اليوم هو يوم الولايات في كشف اسرار القمر ، ففدا يكون لغير الولايات من أمم .

ومع هذا لم يستطع الامريكان الا أن يفرزوا علمهم في سطح القمر . أفليسوا هم ناس كسائر الناس ؟

## أبولو ١٢

هذه هي قصة رحلة أبولو رقم ١١ الى القمر .

وتلتها رحلة أبولو رقم ١٢ الى القمر أيضا .

وان كان لا بد من تعليق سريع على هذه الرحلة الثانية فهي انها رسمت على غرار الرحلة الاولى بشيء قليل من التغيير ، كأن بقي رجلا القمر على القمر أكثر كثيرا مما بقي الأولان ، وجمعا من القمر من العينات مقادير أكبر . وكان هدف الرحلة الثانية علميا أكثر من الرحلة الأولى .

ولكن الامريكان حرصوا في كل ما أعلنوا من كلام أن هذا النصر انما كان نصرا للانسان .

قال الرائد الأول ، أرمسترنج ، عندما خطا خطوته



رجال الفضاء الثلاثة ، أرمسترنج ، وكولنز ، والدرين ، وهم في غرفة الحجر ، على السفينة الحربية هورنت Hornet في المحيط الهادي . وكانوا قد عادوا على التو من رحلتهم الى القمر . وهم بقوا في الحجر وللحصى بعد ذلك اياما .

# فهرس نفصیلی



# المحتوى

صفحة

## هذه الموسوعة

قصة هذا الكتاب - الرحلة الى المغرب - بدء التفكير في المجلة - صورة المجلة - التخلف وحضارة هذا العصر - المجلة الجديدة تحتفل بالعلم - في سبيل موسوعة علمية - أخ كريم ناشر - العلم كالمعمارة الحديثة طبقة من فوق طبقة - الكتابة في العلم للجمهور تستدعي الرجابة في التعبير واغفال الغريب الشاذ من الحقائق - الجمهور من هو ؟ - أما بعد ... .. ٦ - ١

## الحياة معركة شاملة قاسية ضارية

قاتل ومقتول ، أكل ومأكول ، وما أفلت لحقه بالفناء الزمان

٧ حين لا يكون الشيء حقا أو باطلا ... ..  
٨ للأغذية سلاسل تجري فيها - أعشاب ، أبقار ، سباع ... ..  
٩ في اللحم طاقة فوق طاقة الثبّت - ليس أحد بناج ، ولا حتى الضخام من آكلات اللحوم ... ..  
١٠ الطبيعة ، لا تبالي أن يخلد الفرد ، ولكن تبالي أن يتصل الجنس - ظفر وناب ... ..  
١١ ليس الظفر والناب كل شيء - من الدفاع : الاختفاء والتخفي - التخفي في الحشرات ... ..  
١٢ الانسان حيوان ضار ، هذب من طباعه الزمان ... ..

## أشياء هذه الحياة فيها الخشونة كثرة وفيها النعومة قلة

لولا الخشونة ما مشيت قدم على أرض . . ولولا النعومة ما دار كوكب حول شمس

١٤ الاحتكاك يسيطر على أشياء هذه الأرض كالجاذبية تماما ... ..  
١٥ فعل الزيت والماء - الاحتكاك عقبة قائمة دائمة تموق الحركة - ومع هذا فالاحتكاك ضرورة لازمة لكل حركة ولولا الاحتكاك ما استقر شيء على شيء - ولولا الاحتكاك ما كانت للسيارات كابحات - اختراع العجلة لمعالجة الاحتكاك ... ..  
١٦ احتكاك الجر واحتكاك الدحرجة - كيف توصل الفكر الانساني الى العجلة - احتكاك في الماء وفي الهواء - والفضاء غاب عنه احتكاك فيمكن ذلك للكواكب أن تدور وللانسان على الأرض أن يكون ... ..  
١٨ الكون فيه نعومة وفيه خشونة ... ..

## عمرك أيها الانسان وأعمار ما تآلف من الحيوان

الأرض تلبس ثوبا جديدا من الأحياء كل مائة عام . الأعمار الطويلة تتوارث وكذا القصيرة . النساء أطول أعمارا من الرجال

١٩ من الفوضى الظاهرة يحاول الانسان أن يستشف نظاما مرسوما ... ..  
٢٠ أمد تنتهي عنده أعمار البشر - الورثة تقصر أعمار الناس ، أو تطيلها ... ..  
البيئة لها أثرها في تقصير الأعمار وإطالتها - « متوسط الأعمار المنتظرة » في مكان من الأرض أو زمان -  
٢١ أعمار الحيوانات ... ..  
٢٢ الانسان فان بذاته ، خالد بجنسه - ومن الأحياء ما يخلد بذاته وأنساله - المجاعة مرض له أعراض ... ..

## سلالات البشر

- ٢٣ محك « النوع » في علم الحيوان - مع التشابه تخالف - علماء السلالات - السلالة القوقازانية ...  
 السلالة المنغولية - السلالات الزنجانية - بناء هذا التقسيم السلالي - الهيكل العظمي -  
 ٢٤ الرأس والوجه ...  
 الرأس الطويل والقصر - والوجه الضيق والعريض - والأنف كذلك ، منه الضيق ، ومنه العريض -  
 ٢٥ لون الجلد - شكل الشعر ولونه ...  
 ٢٦ اختلافات بين السلالات أخرى ...

## تجارة رهيبة

في عظام لأقوام ذهبوا - لينتفع بها أقوام حضروا

- ٢٧ وشرذ ذهني - لن هذا الهيكل ؟ ثم هذا ؟ ...  
 وعدت الأحق رجل المصنع فيما يحكي - عند صندوق من عظام - وعظام على مائدة منشورة - ثم الى  
 ٢٨ حيث الجماجم - وشابه بين اليد والرجل ...

## أكلو لحوم البشر

### هذه الأرض التي تعيش عليها

كم تعرف عنها وكم تريد أن تستزيد

- زارع الأرض اكتفى من علم الأرض بعلم تربتها - وباني البيت اكتفى من علم الأرض باستخلاص الحجر  
 ٢٠ من قشرتها - ثم حفر الإنسان عن المعدن والفحم والزيت - ورجال طلبوا علما خالصا ...

الأرض بندقية عسرة الكسر وزنها ٦.٠٠٠ مليون مليون مليون طن  
 يخرقون الأرض ليروا بأعينهم ما فيها و « ليطمئن قلبي »

- ٢١ نتائج نافعة وغير نافعة - كشف العلماء ظاهرا من الأرض فاشتاقوا الى علم باطنها - علم الزلزلة ...  
 بالزلزلة كشف العلماء عن بطن الأرض بمثل ما كشفوا فيه عن الزيت - علم الزلزلة يكشف باطن  
 ٢٢ الأرض - الأرض طبقات ، طبقة من فوق طبقة ...  
 ٢٣ كيف كشف العلماء سيولة بطن الأرض - في باطن الأرض حرارة وضغط - قلب الأرض من حديد ونيكل  
 يثقبون الأرض - الأمريكان والروس يثقبان الأرض - ما صنع الأمريكان الى اليوم في ثقب الأرض -  
 ٢٤ ما صنع الروس ...

## وحدة الله تتراءى في وحدة خلقه

- ٢٥ في الأزمات - وعلى الراحة في غير الأزمات - وقدما حاول الإنسان أن يفسر وهو الى اليوم لم ينته  
 ٢٦ من تفسير ...  
 ٢٧ وبقيت السماء أشد شيء دغدغة للفكر - أرواح وآلهة - وتكونت عقائد وتكونت أديان - آلهة اليونان  
 ٢٨ بوادر التجميع بعد التفريق ...  
 ٢٩ وفي الهند وفي الصين - الوحدة الكونية تصبح مذهبا ...  
 الوحدة الكونية والأديان السماوية - وحدة الكون توسلا بها الى وحدة الله ، دراسة لا تتم إلا  
 ٤٠ بدراسة العلم - الكون أرض وسماء - دراسة وخطة ...  
 ٤١ الوحدة لا تكفي - أجسامنا ، كم نمتلك منها ؟ - دخلت في الصميم من حيث لا أدري ...

## الشمس أم الحياة

- ٤٢ الرجل المدني يعرف القليل الأقل من مخلوقات الله ...  
 ورجل القرية كم عرف من مخلوقات الله - ما الذي نقصده بخلق الله - أحياء الأرض الى انقراض -  
 ٤٣ الحياة وسعت الأرض كلها ما تمهدت أسبابها ...

الشمس نجم ، والأرض كوكب وبينهما ٩٣ مليون ميل ، ورغم هذا البعد  
 ٤٢ رسمت الشمس صور الحياة واحدة على ظهر هذه الأرض

- خلائق الله ، آلاف من أشكال وآلاف من أحجام وآلاف من ألوان تاه فيها العقل البشري حتى دخل  
 ٤٤ يبحث فيها عن أشباه - فهم الإنسان الأشياء ، بدأ بتقسيمها ...

- التقسيم بني على اختلاف في الصفات عظيم ولكنه كشف في طياته عن تماثل في الصفات أعظم - الغذاء  
 أصل الحياة الأول ... ..  
 الشمس أم الحياة على ظهر هذه الأرض - ما الحياة ... ..

### الخلايق

الف نوع مختلف والف تجري فيها وحدة بناء ووحدة غاية

- الخلية هي الوحدة التي تتألف منها الأجسام الحية ومن الخلايا تتألف الأنسجة كنسيج البشرة ومن  
 الأنسجة تتألف الأعضاء كالمعدة ومن الأعضاء تتألف الأجهزة كالجهاز الهضمي - أجهزة تعمل متعاونة  
 متناسقة متكاملة ... ..  
 وننزل في السلم الحيواني .. - قسموا الحيوانات الى مراتب - مقارنة أجهزة الأحياء المختلفة طريق  
 لكشف الوحدة بينها و اظهار للمخطط الاساسي الواحد الذي به تم رسمها وتشكيلها ... ..

### جلد الانسان

اغشية للأجسام ساترة شاملة تقف عند الحدود كالجندي . حارسة حامية

- الجلد : بشرة وأدمة - البشرة - الأدمة - مشتقات تخرج من البشرة هي من صنعها - من مشتقات  
 البشرة الغدد - والقشر والسفط من مشتقات البشرة - الشعر من مشتقات البشرة ... ..  
 وظفر الانسان كمخلب الحيوان كحافر الحصان كلها أنسجة بشرة تحولت - وريش الطير ... ..

### أجسام الخلايق جميعا

وحدة الله تتراءى في وحدة خلقه

من هواء الجو ، ومن ماء الأرض وملحها ، تتخلق

والى الجو ، والى الأرض ، هي تعود ... وهكذا دواليك

- ناشط وأنشط ، ومصدر النشاط واحد ... ..  
 ٥١ أجسام الأحياء ملابس مستعمارة تخلقها بعد حين ليلبسها جيل من الأحياء بعد جيل -  
 كل حياة الى نمو وبناء ثم الى تصدع وتهدم وفناء - دورة الكربون في الحياة والأحياء - دورة الأوزون  
 ٥٢ الأجسام ، ألبسة ، يخلقها من الأحياء جيل ليتقمصها من بعده جيل فجيل - وطاقة أودعتها الشمس  
 في الأجسام ، ما مآلها ؟ ... ..  
 ٥٣

### قصة الخلق

سر الوراثة ينفضح ! في الخلية مخططات يقرأها مهندس بناء

- الكون الجامد والكون الحي - مائتا مليون من صنف الأحياء ... ..  
 ٥٤ والوراثة بدأت أسرارها تنفضح انفضاحا واحدا - بدور الحياة الأولى - أكثر الأحياء جاء من بيضة  
 ٥٥ البيضة خلية الخلق الأولى تتشقق فيتشكل على مقتضاها المخلوق - في الخلية مخططات يقرأها مهندس  
 ٥٦ بنّاء - والنبات كالحيوان ، به بيض ومبيض ومخططات تقرأ - انها النواة سر كل هذه الحياة ...  
 ٥٧ في خيوط النواة مخططات البناء - سجل نحن أسراؤه - تدبير ووحدة ... ..

### الخلية

الوحدة الأساسية في كل الكائنات الحية

- الخلية في التاريخ - لفظة الخلية - الخلية : الوحدة الأساسية للكائنات الحية - الجسم كالمجتمع  
 ٥٨ الانساني ، أفراده الخلايا ... ..

جسمك يتألف من نحو ٦٠.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ منها

- أحجام الخلايا - عدد الخلايا في الجسم - الأمية ... ..  
 ٥٩

## قصة الخلق كل حي الا البسيط الأبسط بيننا من بيضة

حتى المرأة تبيض قبل أن تلد

- ٦٠ ... .. بيضة الدجاجة - بيضة الدجاجة تستكمل كيانها في قناة البيض ... ..  
٦١ ... .. كيف استدرت بيضة الدجاجة ؟ - ومن أي شيء يتكون الجنين ؟ والقشرة ؟ - بيضة المرأة ... ..  
٦٢ ... .. لتكاثر البسيط من الاحياء سبيل غير البيض - لا بد من تلقيح ... ..

## قصة الخلق من الجرثومة الى الفرخ

من قطرة متجانسة من هلام - تخلق الريش واللحم والعظام

- ٦٣ ... .. زاد الجرثومة - ويتشأ الفرخ على درجات متصلة - اليومان الاولان من حياة الجنين - في اليوم الثالث والرابع ... ..

من علم الفرخ أن ميعاد خروجه الى دنياه حضر . فاتجه بمنقاره الى قشرة البيضة فنقر ؟

- ٦٤ ... .. اعداد الصفار ليكون طعاما سائقا للجنين - الاطراف والعينان والريش ... ..  
٦٥ ... .. الفرخ يتهيأ للخروج - وينقر الفرخ قشرة البيضة ليخرج - أول نظرة الى الدنيا - الفرخ، كالانسان، ارادة محدودة - غموض يشمل الخلق كله ... ..  
٦٦ ... .. خلايا تعرف مواضعها ووظيفتها - فرخ ذو عين واحدة - وفرخ فيه عين ، ولكن لا ترى - خلايا الجنين في أول الامر سواسية ... ..

## أمومة

الأمومة أصل من الأبوة ، في الحيوان والانسان . حيرة الام بين واجبات الزوجة والام . الام اليوم خادمة غير مأجورة ، ولا مشكورة . هل آن أن يكون للأمهات عند التقاعد معاش ؟

- ٦٧ ... .. أعياد وأعياد الأمومة أشمل المعاني التي تنال التمجيد - الأمومة ، لا الأبوة ، في النبات الأمومة ، لا الأبوة ، في الحيوان - ولد الانسان ، أعجز الولدان بين الخلائق - دنيا الوليد ، دنيا أمه لخمس سنوات - فرخ الدجاج ... ..  
٦٨ ... .. والقرود يفرغ الى أمه ، وهي من قطن - شخصية الرجل تشكلها أمه في الطفل الذي سيكون رجلا - الأمومة دراسة ليست بالهينة ... ..  
٦٩ ... .. الأم ، أم وزوجة في آن - جهاز الأمومة له طاقة محدودة - الام عماد الاسرة ... ..

## اناث لم تعرف الذكور قط

الأمومة في الحياة أصل من الأبوة

- ٧١ ... .. هل تنسل العذراء دون أن يمسه ذكر ؟ - الحيوانات خالدة ما تكاثرت - التكاثر الجنسي - السؤال وجوابه - أسلوبان في التكاثر - التكاثر السوي - بيضة المرأة ... ..  
٧٢ ... .. الحيوان المنوي - شكل الحيوان المنوي - بعد التلقيح - ومن الانسان ، نزل درجات السلم الى سائر الحيوانات ... ..  
٧٣ ... .. حيوانات تنسل أنثاها وحدها ، في غيبة الذكر - حيوانات تنسل أنثاها في غيبة الذكر وبحضوره - انثيات لم تعرف الذكور قط - كالدفنيات ، صنف مثلها أخرى من الحيوانات - التكاثر في الحشرات والعناكب وذوات القشور - الخنثى في الحيوانات ... ..  
٧٤ ... .. النحل ينتج أنثاه من غير حاجة الى ذكوره - والدجاجات قد يتشكل في بيضها ، غير الملقح ، جنين - الأمومة أصل من الأبوة ... ..



## عقم الرجال

كم شقي به رجل . وكم شقيت به امرأة . ثم يكشف العلم سره عن حقائق عجيبة

- ٧٥ ... .. اكتب للقارئ الجاد والقارئة - تنطفئ الجدوة فتأتي الطبيعة تقتضي ثمنها : نسلا - لا بد من اسكان الارض
- ٧٦ ... .. اكثر العقم عقم رجال لا نساء - سر الانتاج ، في رجل ، وفي امرأة - عشرات الملايين ومئاتها من حيوانات في ماء الرجل - الحيوانات المنوية ساكنة وذات حركة
- ٧٧ ... .. حد ما بين العقم والخصاب - الافاضات اذا توالى - رجال يبقون على الاخصاب ٣ أيام متتاليات - رجال يبقون على الاخصاب يوما واحدا - رجال قليلو الامل في انتاج الولد - الرجال اذن درجات ثلاث
- ٧٨ ... .. حجم الافاضة - جسامه الرجال - حركة الحيوانات - التلقيح الصناعي - حال الرجال عموما - حديث غريب

## التوائم

ولادة التوائم عجيبة وولادة الولد الواحد أعجب !  
أحداث للخلق عجيبة تجري في ظلام الأرحام .

- ٧٩ ... .. عدد التوائم في الناس - مثني وثلاث ورباع - سداس وسباع
- ٨٠ ... .. كم من النساء تحمل توأما - التوأمين نوعان : متطابقان ومتآخيان - الوليد الواحد كيف ينشأ ثم ينتشأ في بطن أمه - التوأمين المتطابقان
- ٨١ ... .. التوأمين المتآخيان - التمييز بين التوأم المتطابق والتوأم المتآخي
- ٨٢ ... .. التوائم اذا تعددت - التوائم في الحيوانات - التوائم والوراثة

## للطبيعة ميزان - أخل به الانسان

في الهند رصدوا ١.٥ ملايين من الدولارات لتحديد النسل

- ٨٣ ... .. ثم اختل الميزان - حظ المسيطر المتفرد
- ٨٤ ... .. في الصين كانوا يكتسون جثث الموتى جوعا مع القمامة في الولايات المتحدة ظهر دواء لمنع الحمل فنفذ بعد ساعات !
- ٨٥ ... .. حديث أسماك - وحديث الصين والهند - عقاقير تحد من الحمل
- ٨٥ ... .. هل في الحد من النسل تحد للطبيعة ؟ - ضبط النسل اولى من منعه والحد منه - الحد من النسل ، او اطلاقه ، لا يكون غصبا

## ما تماثل وجهك ولا تماثلت يدك

ولا تماثل خلق الله تماثلا كاملا ابدا

- ٨٦ ... .. التماثل غير التطابق - التماثل في الحيوان - التماثل في النبات
- ٨٧ ... .. التماثل في الجماد - الخلق يهدف الى التماثل ولا يكاد يبلغ - التماثل في الانسان غير مكتمل
- ٨٨ ... .. اذا كتب ابنك بيده اليسرى فلا تفرض عليه غصبا ان يكتب باليمنى
- ٨٩ ... .. اليمينون والاعسررون - دنيا يمينية - وكما في اليدين ، ففي الرجلين كذلك
- ٨٩ ... .. والمخ نصفان

## بصمات الأصابع

بين الشرطة والعلم

- ٩٠ ... .. في الذاكرة الانسانية - لندن في أواخر القرن الماضي
- ٩١ ... .. لجنة من الشرطة والعلماء في عام ١٨٩٤
- ٩٢ ... .. عقبات تقوم في سبيل هذه القياسات - لجنة في عام ١٨٨٩ - تاريخ بصمة الاصابع - ريبة - سباق بين قياس الاجسام وبصمات الاصابع - القانون لا يكفي لا بد من اقناع الشعب - جريمة ديتفورد الشهيرة
- ٩٣ ... .. تصنيف البصمات

## في أعماق البحار حياة أي حياة ...

في الأعماق هدوء كهدوء القبر  
وفيها ظلام أسود من ظلام الليل على الأرض  
وفيه حملت الأسماك قناديلها لتتهدي

٩٤ جبال هملايا ، وجبال الالب - أعماق البحار - لأعماق البحر مساحات ... ..

في أعماق البحر كما على الأرض ، تجري الحياة صراعا ،  
الكبير يأكل الصغير ، والصغير يأكل الأصغر

شروط الحياة : في الأرض وفي البحر - الحرارة والبرودة في المحيطات - في أعماق المحيطات هدوء  
كهدوء القبور - وفي أعماق المحيطات ظلام أشد من ظلام الليل - على سطح الأرض ضغط جو واحد وفي  
٩٥ أعماق البحار ألف ضغط ... ..  
أحياء البحار - النبات أصل كل غذاء - والنبات أصل كل غذاء في البحر - هائمات البحار - أحياء  
٩٦ البحر ليست كلها سمكا ... ..  
أحياء الأرض تعيش في بعدين اثنين وأحياء الماء في أبعاد ثلاثة - أجناس الأحياء في البحار - وللأحياء  
في البحار مواطنها - باختلاف المواطن يختلف شكل الخلق - وفي الظلام قد تحمل الأسماك والأحياء  
٩٧ مصابيحها لأغراض شتى ... ..  
٩٨ ليس كل ساكن في الأعماق يحمل ضوءا - توزع الأحياء على الأعماق - ذخيرة من الأحياء عظيمة ... ..

## حداائق تحت الماء ، تنافس حداائق أهل الأرض

أزهار ولكنها حيوانية فوق صخور سموها مرجانية

٩٩ حداائق الأرض وحداائق البحر - الشعب المرجانية ... ..  
١٠٠ الشعب المرجانية تصنعها حيوانات صغيرة - وحدات ، تتكرر فتصنع المستعمرات ... ..  
صخور تجري عليها الحياة وثيدة ، فيحسبها الناظر إليها كسائر الصخور جامدة - الصخور المرجانية  
١٠١ لا تكون الا حيث الدفء ... ..

## الأسفنج

ظل الانسان قرونا يحسب أن الأسفنج نبات  
ان الأسفنج ينشأ في البحر وحداائق من حيوانات ، تتألف منها مستعمرات

١٠٢ شعبة الأسفنجيات - الأسفنج حيوان لا نبات ... ..  
الأسفنج يعيش في مستعمرات ولكل مستعمرة هيكل مشترك - تركيب وحدة أسفنجية - الأسفنج حيوان  
١٠٣ يسمى الغذاء اليه ... ..  
انه حيوان لا يبقى منه لديك بعد تجهيزه ، غير هيكله  
الأسفنج أبسط حيوان ، ولكنه يجري حياته كاملة ، كاكتمال حياة الانسان ، لولا  
١٠٣ بساطتها المفرطة . الأسفنج يتكاثر ومنه يخرج الذكر وتخرج الأنثى  
١٠٤ استزراع الأسفنج - تكاثر الأسفنج - صيد الأسفنج ... ..

## الأسماك

١٠٥ عندما تكون دراسة العلم عبادة ... ..  
١٠٦ ونعود الى السمك - خطة بناء الأسماك عامة هي خطة بناء الأحياء جميعا ... ..  
١٠٧ تعريف السمك - شكل الأسماك - الزعانف وتنقل الأسماك في الماء ... ..  
١٠٨ المثانة الهوائية - جلد السمك وقشره ... ..  
١٠٩ ألوان الأسماك - القناة الهضمية في الأسماك - الفم - والحلق - في المعدة - في المي-الكبد والبنكرياس  
تنفس السمك - القلب والدورة الدموية - المسالك البولية - تناسل الأسماك - الجهاز العصبي  
١١٠ في الأسماك ... ..

## سمك القرش

- ١١١ أخوف اسم لسباح في ماء في المناطق الاستوائية والمعتدلة على السواء
- ١١٢ جسم القرش - القروش أنواع كثيرة ... ..
- ١١٣ آمن القروش أكبرها حجما - غذاء القروش - القروش في سلم النشوء عريقة عتيقة - القروش كيف تتناسل - القرش في صناعة صيد الأسماك ... ..

## السماك

### حفظه بالتجفيف والتعليق والتدخين

- ١١٤ فساد الأسماك - وسائل منع الفساد - حفظ السمك بالتجفيف وحده - عملية التجفيف ... ..
- ١١٥ حفظ السمك بالتعليق والتجفيف مما - التعليق الثقيل - تجفيف السمك المملح ثقيل - مقدار الماء والملح في السمك المملح ثقيل - التعليق الخفيف ... ..
- ١١٦ السمك قليل الدهن وكثيره - تخليل السمك في الملح والماء ... ..
- ١١٧ تدخين الأسماك - قديم التدخين وحديثه - أنواع السمك المدخن - تصنيع السمك في الوطن العربي

## السلاحف

- ١١٨ أنواعها ومساكنها - ترس السلحفاء - رأس السلحفاء وعنقها - غذاء السلحفاء - نوع السلاحف شتاء - بيض السلاحف - من السلاحف طعام يسوغ ... ..

## الثعابين

### مخلوقات من أعجب الخلق

ما عرفت قط المضغ . تبلع الحيوان الحي  
تعجزه وتشله بالسم ، أو هي تحطمه بالضم

- ١١٩ الثعبان مخلوق عجيب بديع - ملاسة في الثعابين مخيفة - الثعبان جبان وجينه من جبن الانسان - سم الثعابين ... ..
- ١٢٠ الثعابين ٢٣٠٠ نوع - سم الثعبان سائل أصفر - ماذا تفعل اذا عضك ثعبان ؟ - الترياق ... ..
- ١٢١ الثعبان يتبلع فريسته ابتلاعا - الثعبان يحسن هضم ضحاياه - الثعبان فقد الاقدام فهو يمشي على أضلاعه ... ..
- ١٢٢ الثعبان يتلوى اذ يزحف ، يمينا ويسارا - لسان الثعبان - للثعابين عيون نافذة - هل للثعابين آذان ؟ - جلد الثعبان - الثعابين تبيض وقد تلد ... ..

## سم الثعبان وترياقه

- ١٢٣ تحضير سم الثعبان - وتحضير الترياق منه - الجسم يقوم بتركيب ترياق ليس له به علم سابق - من كل بكتير سم ، ولكل سم بكتير ترياق - المصل غير اللقاح ... ..

## أدق غزال وأرق نساج بين الحيوان .. أنه العنكبوت

## العنكب

يد تعمل فيها ، يد تعمل في الخلق جميعا ، وعلى مثال واحد

- ١٢٥ العنكب في مملكة الحيوان - أجسام العنكب ... ..
- ١٢٦ القناة الهضمية للعنكبوت - الدورة في العنكب ... ..
- ١٢٧ وللعنكب أنفاس - وللعنكب أحاسيس - والبصر - والسمع ... ..
- ١٢٨ التناسل في العنكب - للعنكب أنداء كانداء النساء ولكنها لا تدر اللبن وإنما تنضج بالحريز الناعم - منازل - بمغازل العنكبوت مئات من الانابيب الغازلة ... ..
- ١٢٩ حريز العنكبوت وحريز القر - ليس كل العنكب تنسج الشباك - تنسج العنكب شبكا لها اشكال عدة
- ١٣٠ الاعصاب في العنكب - العقاقير تفعل في العنكب مثل فعلها في الانسان ... ..

## مملكة النحل

- مجتمع ديمقراطي عجيب .
- مجتمع نسائي أعجب .
- على رأسه ملكة تملك ولا تحكم .
- فيه الذكور قلة .. وهم مساكين اذلة !

١٣١	النحل عند الرجل العادي - النحل عند الصانع - النحل عند الزارع - النحل عند عالم الاجتماع -
١٣٢	جماعة النحل صنوف ثلاثة - ربة العرش الملكة - عمل الملكة الاول : البيض ومد الخلية يسكانها -
١٣٣	الشفالة تقوم على طعام الملكة - الملكة تملك ، ولا تحكم - مجتمع النحل لا يأذن الا بملكة واحدة ،
١٣٤	طيرة العرس - بيوت النحل - هندسة في بناء البيوت بارعة - قصة خلق عجيبة - الايمان الاصيل ،
١٣٥	مطلبه عسير ... ..
١٣٦	٢١ يوما من البيضة الى النحلة الكاملة - الشفالة اناث لم تتم انوثتها - وفحول النحل لها في الحياة
١٣٧	شر حظوظ - العسل الشهد ... ..

## الخنافس

بها نحو ٢٥.٠٠٠ ر. نوع منتشرة في كل بقاع الأرض  
من الخنافس السوس ، وهو يعيث بالمحاصيل كما هو معروف  
ومن السوس دودة لوزة القطن ، وخسارة الولايات المتحدة منها في العام نحو  
٢٠.٣٠٠.٠٠٠ ر. دولار

١٣٥	تركيب الخنافس وبنائها الظاهر ... ..
١٣٦	اهاب الخنفساء - للخنفساء أرجل ست - للخنفساء رأس وصدر وبطن - الخنفساء تخضع
١٣٧	لاتسلخ الحشر ... ..
١٣٨	رتبة الخنافس - كيف تحيا الخنافس وكيف تعيش ... ..
١٣٩	دفاع الخنافس عن حياتها ... ..

## الذباب

### أكثر الحشرات اذى للناس ، في صيف

١٣٩	أمراض - عمى - الذباب في الناس كثرة ... ..
١٤٠	تقزز الانسان من الذباب ثم فضح العلم سره - شعرات في جسم الذبابة لا تكاد تعد ... ..
١٤١	الذبابة : جسم وجناحان - كيف تمشي الذبابة على السقف - الذبابة لها خرطوم كخرطوم الفيل -
١٤٢	للذباب أعين خمس - الذباب في الشتاء - تكاثر الذباب تكاثر ذريع - استئصال الذباب ،
١٤٣	هيهات - الوعي ... ..
١٤٤	المجاري - فضلات الطعام - طعمة للنار - مقالب القمامات - استئصال الذباب اليوم عسير -
١٤٥	مضرب الذباب ... ..

## البعوض

### من بعد الذباب

١٤٣	الداء يفتك بسكان الأرض - الداء يفتك بالهند اشد الفتك - الداء اذا لم يقتل أضعف - مقاومة
١٤٤	الداء باستئصال البعوض في تطوره ... ..
١٤٥	مقاومة الداء باستئصال البعوض البالغ في المساكن ونحوها - مقاومة الداء في اجسام المرضى - مقاومة
١٤٦	البعوض للسموم ... ..

## الجوارح من الطير

١٤٥	أكبر الجوارح في الأرض أحجاما النسور الأمريكية ... ..
١٤٦	نسران من أكبر ما عرف من نسور - نسور الدنيا القديمة ... ..
١٤٧	العقاب - العقاب الاصلع - العقاب ... ..
١٤٨	العقاب اتخذته الأمم رمز القوة لا النسر - صقريات أصغر من العقاب - الصقور ... ..
١٤٩	الصقارة والصقارون - المصادر - تربية الصقور للصيد ... ..

## الوطايط خفافيش الليل

- الحقيقة عن الوطايط - ما الوطاط ؟ - أجنحة الوطاط أولى خصائصه ... ..  
الوطاط يطير في ظلام - الوطاط يطير ويهتدي ولو قلعت عيناه اقتلاعاً - تجارب فظيعة - وزادوا  
طيران الليل هذا ، في الظلام ، دراسة ... ..  
تناسق - بين السونار والرادار ... ..  
الوطايط أنواع مثات - منافع ومضار - الوطاط مصاص الدماء - الوطاط ، كم يعيش من  
السنين ؟ - الوطاط ، كيف يتوالد ؟ - الوطاط ، اذا اغترب ، عاد الى اوطانه ... ..

## الببغاوات

- في الريف ، في بيت عالم نفساني ... ..  
الببغاوات لا تقلد الا صوت الانسان - محاولات في اللغة فاشلة - أنس الانسان بالحيوان أنس متبادل-  
في الببغاوات : خضرة وصفرة وحمرة ... ..  
اختلفت الالوان ، والطعام واحد - للببغاوات الخضرة والحمرة ، ولسائر الطير السواد والبياض -  
أعمار الببغاوات - الببغاوات ذوات امومة وأبوة صادقة ... ..  
والببغاوات تؤكل ! - الببغاوات اجناس مثات - الببغاوات الاحبة - ثم مات أحد الزوجين - وطلبنا  
لهذا الببغاء صاحباً أو صاحبة - أناقة في الطعام نادرة - صحة الطيور صحة للحياة ... ..

## البطريق

طائر لا يطير يمشي مشية الرجل الوقور . على ظهره سترة سوداء  
وعلى صدره قميص أبيض

- طير لا يطير ... ..  
توالده - أنواع البطريق ... ..

## هل يفهم الحيوان وهل يعقل وكم ؟

وحتى النمل له فهم في بيئته قصير  
وفي الكلاب والسباع والقردة غرائز كغرائز الانسان  
وفي الناس تضعف الغرائز فتقوى فيها عوضاً عنها الأفهام

- هل للمحيوانات أنفس وأرواح ؟ - غرور الانسان - هل في النمل ذكاء ، ولغة ؟ ... ..

## احتكار الانسان

### الذكاء غرور ...

- الاحياء أخذت من الطبيعة ، ثم كسبت لنفسها - حوت سليمان يعود الى النهر اقتحاماً ليبيض ... ..  
والمصفور يبني عشه كأحسن ما تبني الأعشاش - وتقل الغرائز ، ويزيد العقل حتى يبلغ أقصى  
المراتب : في الانسان ... ..  
أمثلة في الغرائز - موروث الانسان لا يكفيه لاطراد الحياة - لابد للانسان مع قلة الغرائز من مكسوب كبير  
واختلفت الشعوب ، في مكسوب جيل عن جيل - القدرة على التعلم - القردة ... ..  
الشمبنزي - استنباط الحيلة - والقفل فتحه - والزحلقة على الجليد - وأعاشوه عيشة الانسان -  
وبنو الناس ... ..

## غرور الانسان يابى أن يقر

### للحيوان بذكاء ...

حتى « الأميبة » لم تخل من ادراك  
حتى السمك له مخ ونخاع !...

- في النمل فهم وتقدير وتدبير - متى استيقظ النمل ليحفر ؟ - لكل بيت مهندس - ما أشبه النمل  
بالرجال ... ..  
النمل كالرجال ، يعمل لفده ... بين الغريزة والذكاء - غرور الانسان - « كيف » و« كم » ... ..  
ذكاء الانسان ذكاء قاصر - للحيوانات كما للناس أمخاخ وأعصاب ... ..

- الامبية - النحلة - الثور - جسم الانسان المرن بعض وسائله الى الذكاء - ذكاء الاحياء متواصل -  
التعليم يزيد الانسان والحيوان ذكاء وفطنة ... .. ١٦٩

## الحيوانات

لا بد لها من هيكل صلب يسند اجسامها

- ١٧٠ ... .. الهيكل في الحيوانات اللافقارية - الحيوانات اللافقارية الرخوة ... ..  
الحلزون أو البزاق Snail - المحار Oysters - الاخطبوط Octopus والحبار Squid - الهيكل الخارجية  
١٧١ ... .. افراشات العباءة التي هي داخل الهيكل - وحدة على اختلاف ومع الوحدة حكمة ... ..  
١٧٢ ... .. ومن الحيوانات اللافقارية ذات الهيكل الخارجية شعبة ذوات الأرجل المفصلي Arthropods ... ..  
١٧٣ ... .. الحيوانات القشرية - الحيوانات العنكبوتية - الحشرات ... ..  
١٧٤ ... .. الهيكل الخارجية وسائر شعب الحيوانات اللافقارية ... ..

## هيكل الحيوانات

دراستها تكشف عن الوحدة الجارية بينها

- ١٧٥ ... .. الهيكل العظمي للانسان - وحدة لا يحجبها اختلاف ... ..  
١٧٦ ... .. عظام الهيكل الانساني - الجمجمة - العمود الفقاري - الاضلاع - حزام الصدر والذراعان ... ..  
حزام الحوض والرجلان - وظائف الهيكل العظمي - الهيكل العظمي للانسان نموذج لبناء الهيكل  
١٧٧ ... .. العظمية للحيوان ... ..  
الهيكل العظمي للانسان أساس المقارنة لهيكل سائر الحيوانات اظهارا لما بينها من وحدة تغمرها مظاهر  
١٧٨ ... .. اختلاف كثيرة - الضفدة ... ..

## لم كان للحيوان ذيل ؟

لم كان للحيوانات ذيل ، ولم يكن للانسان ؟  
وما منافع الذبول ، ان تكن لها منافع ؟

- ١٧٩ ... .. الذيل في القطط والكلاب في وفي الماشية - ذبول الخراف - ذبول القردة ... ..  
١٨٠ ... .. ذيل الكنغر - وذيل القندس - وذبول السحالي - ذيل العقرب - والذيل في الاسماك - والذيل في الطيور

## خرطوم الفيل أنف طال

١٨١

## الحصان

هو للانسان معوان وزينة  
هل تنقرض الخيل فلا يجدها الأحفاد الا في السرك وحدائق الحيوان ؟  
الحصان والحصار أبناء أعمام

- ١٨٢ ... .. القصة ... ..  
قصة تحزن لها الاباعر - ههنا اليوم الحديث عن الخيل - صناعة التنسيل - الفرسان الشهران :  
١٨٣ ... .. محمود وبهرام ... ..  
١٨٤ ... .. العبقريه صنوف - الحصان والحصار من أصل واحد - والخيل كبنى الناس ، صنوف متباينة ... ..  
الخيل اتخذت أول الامر طعاما - الأفراس الخفيفة - الخيول الثقيلة العظيمة - قوة عشرين  
١٨٥ ... .. ومائة حصان ... ..  
١٨٦ ... .. الخيول الصغيرة الأقزام - خبر قرأته - الدنيا تضيق بالخيول ... ..

## أيها العربي ، جملك

سيارة الصحراء كم تعرف عنه ؟

- ١٨٧ ... .. لماذا نتحدث عن الجمل - الجمل صحراء والصحراء جمل ... ..  
١٨٨ ... .. الجمل خلق ليعيش في الصحراء - الجمل في الرمل ... ..  
١٨٩ ... .. الجمل وزاد الصحراء - الجمل والماء - الجمل وقطع الصحراء ... ..  
١٩٠ ... .. ومن سائر أعضاء الجمل ما يذكر - الجمل ذو السنمين - الجمل في مراتب الحيوانات - الامة ... ..

## القط

القط يطلب الرزق فردا .. سبيله فيه المخلب والناص  
ان جاءه سهلا فيها .. والا عمد فيه الى انتهاب واغتصاب  
القط به اباء وبه فضول .. وبه فهم وذكاء وبه صبر يطول

١٩١	... .. القط اسم مشترك بين الامم
١٩٢	مكان القطط في مراتب الحيوان - مكان القط في أطوار الزمان
١٩٣	القط من أطرى الحيوانات أجساما . وأقواها - أسنان القط - أصابع القط والمخالب
١٩٤	القط لا يرى في الظلام اذا اكتمل - أذن القط تسمع ما لا يسمع انسان - لسان القط مقشط وملعقة
١٩٥	في آن - شوارب القط
١٩٦	القط يأكل اللحم والخضروات - القط له عمر واحد - لا سبعة أعمار - القطط من أكثر الحيوانات
١٩٧	أخصابا - حمل القطط وولادتها - أمومة القطط عارمة - عندما يلتقي قط بقط
١٩٨	عندما يلتقي قط بفأر - عندما يلتقي قط بكلب
١٩٩	ألفة القط للمكان والانسان - للقط شخصية ، وللقط ذكاء - ذكاء القط - شخصية القط - القطط
٢٠٠	قبيل واحد

## المسك

### ثور المسك

### فأر المسك

### الزباد

### العنبر

### القسطورة

## لقد خلقنا الانسان في أحسن تقويم

٢٠١	« خلق فسوى » - تبة المنزل والمدرسة في استقامة الاجسام - مقعد في البيت - ومقعد في المدرسة -
٢٠٢	المدارس تصنع المقاعد والتخت حجما واحدا لصبية مختلفي الاحجام
٢٠٣	الصبية تمل السكون - الفسحة بين الدروس - والوقوف كالجلوس ، منه ما يجوز وما لا يجوز -
٢٠٤	وكما في المدارس فكذا في الكليات والجامعات - حاجة الفتيات الى الاعتدال أشد من حاجة الفتيان -
٢٠٥	طاقة الجسم كخزانة المال ، لا بد فيها من اقتصاد في النفقة

## أنت تحمل جسمك

### فلا تحمل جسما ثقيلا

٢٠٦	الاجسام تخف وتثقل - تصحيح أوزان - ان كنت نحيفا - الأوزان السوية للرجال والنساء من ٢٥ عاما
٢٠٧	فما فوقها
٢٠٨	ان كنت بدينا - الطعام من لذائد العيش الكبرى - وسائل للنحافة غير نافعة - أجهزة هزازة - عقاقير
٢٠٩	تضعف الشهية - عقاقير تذهب بماء الجسم - أعدى أعداء الانسان : شهيته

## الهيكل العظمي للانسان

٢١٠	الهيكل أداة تنفيذ - الهيكل يعمد الجسم - الهيكل للجسم وقاية
٢١١	الهيكل الانساني - هيكل الرأس - العمود الفقاري - في العمود الفقاري قوسان
٢١٢	الأضلاع - في الهيكل حزامان عظميان - الحزام الصدري - الذراعان واليدان - الحزام الحوضي -
٢١٣	هيكل الرجلين

## حركة الأجسام

### عضلات وعظام

٢١٤	أنواع العضلات - حركة الجسم لا تكون الا شدا - قوة الأجسام
٢١٥	تقبض العضلات - ما الذي يجري عند انقباض العضلة - التشنج العضلي Cramp



## اللوزتان في حلق ابنك وذويك

كيف تعملان ؟ - وكيف تمرضان ؟ - ومتى تستأصلان ؟

٢١١	... .. موضع اللوزتين من الحلق
٢١٢	... .. توزم اللوز - واللوز تصنع الأجسام المضادة - أعراض التهاب اللوز الحاد
٢١٣	... .. العلاج - هل تستأصل اللوزتان - احصاء - استئصال اللوز في الكبار

## أسنان الانسان

للانسان طقمان من الأسنان طبيعيان لا طقم واحد

٢١٤	... .. أسنان اللبن - الأسنان الاصطناعية
-----	---

## ضربات القلب

٢١٥	... .. صمامات القلب
٢١٦	... .. دقة القلب الواحدة - سرعة ضربات القلب

## الأوعية اللمفاوية

٢١٧	... .. حيث تلتقي الشرايين بالاوردة في الجسم - الغدد اللمفاوية - السائل اللمفاوي
-----	---

## المذاق عند الانسان

٢١٨	... .. أحاسيس المذاق - براعم الذوق - ضعف المذاق مع تقدم السن - لا طعم الا للشيء الذي يذوب - المذاقات الأربعة ومواضعها من اللسان - اللسان لا يحس المذاقات الأربعة بدرجة واحدة
-----	--

## جهاز الهضم في جسم الانسان

٢١٩	... .. الفم
٢٢٠	... .. المريء - المعدة
٢٢١	... .. الماء الدقيق - مصادر ثلاثة هاضمة - البنكرياس - أنزيمات البنكرياس - أنزيمات جدران المعدة
٢٢٢	... .. الماء الدقيق - الصفراء
٢٢٣	... .. خطر الماء الدقيق في الهضم - الماء الفليظ

## الكبد

٢٢٣	... .. موضع الكبد من الجسم - الدم له الى الكبد سبيلان
٢٢٤	... .. الكبد مختبر كيمائي فخم - الكبد تجدد نفسها - الكبد عند الشعراء

## الطحال

٢٢٥	... .. للطحال وظائف أربع - الطحال بحسبانه مخزن لكرات الدم الحمراء - الطحال
-----	--

## الكليتان

٢٢٧	... .. الكليتان - تركيب الكلية في داخلها - وحدات الترشيح : النفرونات - الجهاز الكري
٢٢٨	... .. الجهاز الانبيبي - الهرمات التي في نسيج الكلية - الحالب - دورة الدم والسوائل في الكلية

## منع الحمل

اعتمادا على وفاء الدورة الشهرية بمواعيدها خطأ شائع صححه العلم أخيرا

٢٢٩	... .. بيضة المرأة - الحيوان النوي - التقاء البويضة بالحيوان النوي - منتصف الدورة أكثر أيامها
٢٣٠	... .. احتمالا لحمل - ولكن .. ارتفاع الحرارة من علامات التجهيز للحمل - ما الحيض ؟

## منع الحمل بالأقراص تتعاظها المرأة بالقلم

- ٢٣١ ... ... ... ... ... القرص الذي يمنع الحمل ...  
التجربة - الأقراص في الأسواق - طريقة تعاطي هذه الأقراص - موقف الحكومات من هذه  
٢٣٢ الأقراص - طبيب يخطب في ٨٠٠ من أعضاء رابطة التخطيط العائلي - معارضة الكنيسة ...

### هل يتحكم الإنسان في ذريته ؟

فيأتي بالبنين ان شاء - ويأتي ان شاء بالبنات .!؟

- ٢٣٣ خلايا النساء - خلايا الرجال - خلية الانسال كيف تتكون عند المرأة - خلايا الانسال كيف تتكون عند  
الرجال - الفرق بين كروموسومات البيضة وكروموسومات الحيوان المنوي ...  
٢٣٤ الرجل هو الفيصل اذن - السبيل الى انتاج الذكر أو الانثى - الخبر المثير ...

### عقار

يولد بعض النساء العقيمات ، مثنى وثلاث ورباع وخماس

- ٢٣٥ الطبيب الباحث - ليس كل عقم يرجى شفاؤه ... ...  
استخلاص الهرمونات من حيوانات - استخلاص الهرمونات من آدميات - اسم العقار - فكرتان تورتان  
٢٣٦ الطبيب الباحث - والدكتور الايطالي ... ...

### الوالب

- ٢٣٧ لا تمنع الحمل منعاً قاطعاً

### منع الحمل باجراء جراحة للرجال

جراحة تفقد الرجل نسله ، ولكن لا تفقده رجولته

- ٢٣٨ الخصية - البربخ - القناة حاملة المنى - سائر الجهاز التناسلي - الحويصلة المنوية - البرستاتة ...  
٢٣٩ الغدق - الحبل المنوي - جراحة منع الحمل ... ...  
في اليابان - في الهند - الجراحة لا تنقص من قدرة الرجل على المباشرة - شروط - ماذا لو ندم  
١٤٠ الرجل من بعد اعقام ؟ ... ...

### منع الحمل حبوب تعطى للرجال

- ٢٤١ المصادفة تفتح للعلماء باباً جديداً ... ...  
٢٤٢ اشتقاق - المركب ١٨ - عند الاستاذ الشهير ، ماك لويد ... ...  
عقار مثالي ، ولكن ... - عقار نافع ، ولكن لغير شارب بيرة - مشروط الجراح ... ومنع الحمل -  
٢٤٣ لماذا يبحثون عن حبوب للرجال بعد حبوب للمرأة تمنع الحمل ؟ اليس في هذا كفاية ؟ ...

### الصلع انشأ سوقاً من الترهات عظيمة

الداء والدواء

- ٢٤٤ اصلع في الثلاثين - سوق الترهات - أسباب الصلع الاصلية مجهولة ... ...  
حبل يعمد اليها الدجالون - حالات يذهب فيها الشعر ثم يعود - طبيب في اصطدام - فتاة يجيئها  
الخبر بموت زوجها الشاب - أمراض تسقط الشعر ثم هو ينمو - الدليل على رؤوسهم - الصلع  
٢٤٥ انضغاط جلد على جمجمة ... ...  
٢٤٦ الصلع ورائة - الصلع سببه نمو المخ والعقل - الصلع غاية كل حي - الصلع ذكورة ورجولة ...

### نحتفل بذكرى الرجال العاملين . فلم لا نحتفل بذكرى

الأسيرين في عامه الخامس والسبعين

٢٧ مليون رطل من الأسيرين تستهلكها الولايات المتحدة سنوياً

٢٤٧	٢٧ مليون رطل في العام - الأسيرين : للآلام ، والحمى ، والروماتزم - الأسيرين لا يشفي - الأسيرين لا ندري كيف يفعل - عند أبقراط ... ..
٢٤٨	أسرة من مركبات - ميلاد الأسيرين - اكتشاف الأسيرين من جديد ، وتسمية المولود - الأسيرين ليس عقار انتحار - الأسيرين وأصحاب القرح المعديّة ... ..

## الصداع

الصداع ليس واحدا وإنما هي أصعدة  
الصداع قد يكون من عين أو أذن أو أنف  
الصداع قد يكون من ورم في الرأس خبيث  
الصداع قد يكون من هم في البيت مقيم  
الصداع له مستشفيات خاصة

٢٤٩	الصداع العارض - الصداع الملحّ - الصداع أصعدة ، لها صفات متعددة ... ..
٢٥٠	صداع مصدره العين - صداع مصدره الاعياء - صداع مصدره الامساك - وللروماتزم صداع - الصداع المرضي - صداع مصدره الأنف - صداع مصدره ورم في المخ - صداع نفسياني ... ..
٢٥١	أسباب الصداع - علاج الصداع - الأقرص ... ..
٢٥٢	عيادات للصداع خاصة ... ..

## السكتة المخية

٢٥٣	أسباب المرض - مرض السن المتقدمة ... ..
٢٥٤	السبب المباشر لهذا الداء - أعراض السكتة المخية - العلاج ... ..

## الدمامل

٢٥٥	الدمامل كيف ينشأ - دمل الجفن - الدمامل المركب - علاج الدمامل ... ..
٢٥٦	الدمامل المتزامنة والمتلاحقة - الطبيب ، الطبيب ! ... ..

## الجلوكوما

كانت تؤدي بصاحبها الى العمى ، ثم جاء لطف الله علما عند علماء

٢٥٧	العين - الجلوكوما ... ..
٢٥٨	الجلوكوما الحادة والزمنة - علاج الجلوكوما - علاج بالدواء ... ..

## الامساك

٢٥٩	كيف يعمل الجهاز الهضمي - الامساك عند الاطفال ... ..
٢٦٠	الامساك عند الكبار - المليّنات - اللبوسات والحقن الشرجية ... ..
٢٦١	الزائدة الدودية - الامساك - مرض غامض - دم أو مخاط - الجهاز الهضمي والاعصاب - نصيحة هامة ... ..

## دواء جديد لشلل الأطفال يعطى بالفم

جربوه في خمسة ملايين شخص لم يصب منهم بسبب الفيروس أحد

٢٦٢	قصة قديمة - قصة جديدة - يزداد في أمريكا - لقاح يعطى بالفم ... ..
٢٦٣	حقنة « سلك » تعطي وقاية لا شك فيها - حصنوا به ٥ ملايين نسمة - مؤتمر من أطباء ... ..

## عرق الصيف

٢٦٤	ونزيد فنقول - العرق ضرورة - الكلاب لا تمرق - المرق ماء وملح - الفرانجون والعدانون - وضربسة الشمس ... ..
٢٦٥	العرق عرقان - عرق احتراق وعرق انفعال - رائحة الاجسام مصدرها العرق ، ولكن من نوع - كيف تتخلص المرأة ، ويتخلص الرجل من رائحة عرق الابط ... ..

## الكلرة مرض القرون الماضية ووباء العصور الحاضرة

- ٢٦٦ ... .. في التاريخ - كلرة الحيوانات  
٢٦٧ ... .. مكروب الكلرة - دخول المكروب الى جسم الانسان - أعراض المرض  
المرحلة الثانية، مرحلة الانهيار - مرحلة المرض التالية ، مرحلة الشفاء - علاج الكلرة - التطعيم للوقاية  
٢٦٨ ... .. من الكلرة  
٢٦٩ ... .. احتمال الحياة والموت - التوقي من الكلرة في المنازل - حيث الداء دائم مستوطن

## البرستاتية مرض الأشياخ من آباء وأجداد وطريق الكثير منهم الى القبر

- ٢٧٠ ... .. جهاز البول - أين توجد البرستاتية ؟ - وظيفة البرستاتية  
من يصاب بالبرستاتية ؟ - تضخم البرستاتية - أسباب تضخم البرستاتية - أثر تضخم البرستاتية في  
٢٧١ ... .. المثانة - وقد يصعد السوء الى الكليتين - يقظة المريض للداء  
تكاثر مرات المتبول - عند الطبيب - متى يلجأ الطبيب الى الجراحة ؟ - الجراحة - المريض  
٢٧٢ ... .. بعد الجراحة

## قرحة المعدة

علاج لها عجيب - ٣ ساعات يأكل بعدها المريض

- ٢٧٣ ... .. كنت هناك - العلاج  
٢٧٤ ... .. سبب القرحة - وهل تعود القرحة من بعد علاج ؟

## الحصبة

مرض الأطفال ومزعج الأمهات - وجدوا لها لقاحاً قد يقطع دابرها من الأرض

- ٢٧٤ ... .. مرض يصيب الانسان مرة واحدة - تمريض متواصل - مرض قد يبلغ درجة الوباء  
٢٧٥ ... .. جرثومة المرض - الأجسام الحاصنة - الحصانة يعطيها المريض فتبقى طول العمر  
الحصانة التي تعطيها الأم ، لجنين - تقدير الأجسام الحاصنة - الحاجة الى لقاح يحمي من هذا  
٢٧٦ ... .. الداء - قصة اللقاح الجديد - المستقبل

## الزهري

انه مرض ينتشر ولا يشيع على لسان لأنه مرض قدر يخفيه الكتمان

- ٢٧٧ ... .. ميكروب الزهري - للزهري ثلاث مراحل - المرحلة الاولى للزهري - المرحلة الثانية للزهري  
٢٧٨ ... .. المرحلة الثالثة للزهري - علاج الزهري - لقاح يحمي من الزهري - خطر ذلك على الاخلاق

## السيلان

- ٢٧٩ ... .. جرثومة الداء - أعراض السيلان في الذكور - أعراض السيلان في الاناث - في المختبر - العلاج

## طعام الانسان

يخزنه له النبات اختزاناً حياً أو بقلًا أو جوزاً ، العدس والفول طعام الفقراء  
ثم أطعمة أخرى دون هذه قيمة يحفظها له ، في جذر وفي ساق وفي ورق وفي ثمر

- ٢٨٠ ... .. أين نجد هذه الاصول في التنب وفي الشجر  
٢٨١ ... .. الحبوب تحتل المرتبة الاولى من مراتب الاطعمة  
٢٨٢ ... .. البقول - البسلة  
٢٨٣ ... .. الفول - فول الصويا  
٢٨٤ ... .. والفول السوداني - العدس - النفل : ( البندق ، اللوز ، الجوز ، وما اليها )  
٢٨٥ ... .. جوزة البرازيل - جوزة كاشو - وجوزة الهند - البندق - والجوز ، أو عين الجمل - اللوز - الفستق  
الكستنة ، أو أبو فروة - عود الى بدء - الفجل واللفت ، والجزر وما اليها - البطاطة أو البطاطس -  
٢٨٦ ... .. الخس والكرنب و « السبانخ » وما اليها

## الجبن

الطعام الثاني الذي تبنى منه الأجسام ، كم تعرف عنه ؟

٢٨٧	... .. اكتشاف الجبن - اللحم المحل الاول ، وللجبن المحل الثاني
٢٨٨	... .. الجبن في التاريخ - الجبن يستخرج من لبن الابقار والحمير - تركيب الجبن : اللبن = جبن + شرش
٢٨٩	... .. البروتين - الدهن - سكر اللبن - تجبين اللبن
٢٩٠	... .. انضاج الجبن
٢٩١	... .. الاجبان اصناف مثات - الجبن غداء - احصاء

## الخمائر

صور من الاحياء صغيرة ، تتمثل فيها الحياة كاملة رائعة ، كتلك التي في الاحياء الكبيرة ، انها وحدة الحياة التي تهيمن على الكون .  
فلسطين ، بيعت في سوق من أسواق العلم  
اشتراها عالم صهيوني ، بخميرة . يا لها من خميرة !

٢٩٢	... .. الخمير - المعجين
٢٩٣	... .. الخمائر احياء صغيرة منتشرة في تربة ارض وفي هواء - الخمائر تحرص على الحياة
٢٩٤	... .. كيف تتكاثر الخمائر - لا بد للخمائر من غذاء
٢٩٥	... .. الخمائر تعمل في هواء وبمعزل عن هواء - انواع الخمائر - الخمائر في الصناعة
٢٩٦	... .. وصناعة الجلوسرين - التخمر ونكبة فلسطين

## التوابل

٢٩٦	... .. التوابل صنعت التاريخ
٢٩٧	... .. كيمياء التوابل - علم النبات والتوابل - ارواح التوابل - التوابل والجغرافيا
٢٩٨	... .. التوابل ، أسماؤها الافرنجية والعربية

## الفلفل

### الذرة

#### نبات لم يعرفه العرب

٣٠١	... .. الذرة حب لم تعرفه العرب - اقتبس الامريكان من الهنود الحمر زراعة الذرة وحصادها
٣٠٢	... .. انواع الذرة
٣٠٣	... .. الذرة السن Dent Maize
٣٠٤	... .. الذرة الصفوان Flint Maize - الذرة اللينة او الذرة الدقيق Soft or Flour Maize - الذرة الحلوة Sweet Maize - ذرة النشا او الذرة المتفتقة Pop Corn - الذرة في الولايات المتحدة
٣٠٥	... .. استخدام الذرة في اطعام الحيوانات - استخدام الذرة في اطعام الانسان - الذرة في الصناعة

## خبثان

### تسيطران على طعام الانسان ، حبة قمح وحبة أرز

٣٠٧	... .. أيهما أقدم في التاريخ حبة القمح ، أم حبة الارز ؟
٣٠٨	... .. المنتجون للقمح وللأرز - أيهما خير طعاما القمح أم الارز ؟ - حبة القمح ، حبة الارز وبيضة الدجاجة ، كلها في هدف الحياة الاول أشباه

## الخبز

وهو الطعام الاول ، وهو الطعام الأرخص الذي يأكله من الناس العدد الأكثر

٣١٠	... .. الخبز ، في الامم ، انواع وأشكال - حبوب لصنع الخبز أخرى - الخبز في التاريخ
٣١١	... .. صناعة الطحن
٣١٢	... .. اكتشاف الخميرة - حبة القمح
٣١٣	... .. بدرة الخبيز - الخبز غداء

٣١٤	صناعة الخبز - في الخلطات ... ..
٣١٥	في القسامات - في المكورات - الى صفيحة الرغيف - في القرن - أحدث الطرق في الخبز والمخابز في القرن العشرين ... ..

### ملح الطعام

٣١٦	عالم الجماد ، أملاح - سخور الأرض أملاح - ملح الطعام : حامض + قلوي - ملح الطعام قليله كثير الخطر - الملح في الدم ... ..
٣١٧	الملح في المعدة - الملح والطب الحديث - الملح مادة مؤصلة في حياة الناس - الملح تجارة عظيمة - الملح عملة - الملح كان من أسباب الثورات ... ..
٣١٨	الملح في الصناعة الحديثة - مصادر الملح - تجهيز الملح - ملح المائدة - أما بعد ... ..

### الفول السوداني

النبات الذي لا تنضج ثمرته الا اذا دفنها هذا النبات في الأرض

٣١٩	ما يقول رجل التاريخ - ما يقول التاجر - ما يقول الصانع ... ..
٣٢٠	ما يقول الفلاح - ما يقول الطبيب - ما يقول اللغوي ... ..
٣٢١	ما يقول النبائي - نبات يدفن ثمرته في الأرض - نبات يسمد الأرض لسلفه من النباتات ... ..

### الفسق

أشجاره كالنخيل - ذكر وأنثى - تعمر أحيانا ٣٠٠ سنة  
تبلغ « سن الرشد » بعد الأربعين

٣٢٢	تعليب الفستق ... ..
٣٢٣	... ..

### الشكلاتة والكاكو

٣٢٣	الشجرة ... ..
٣٢٤	الثمرة - البزر ، وتخيره ، وتجفيفه ... ..
٣٢٥	تحميص البذور - صناعة الكاكو ... ..
٣٢٦	صناعة الشكلاتة - كيمياء الشكلاتة والكاكو ... ..

### البن والقهوة شرايه

٣٢٨	استزراع البن أين بدأ ، والى أين وصل ؟ - القهوة كيف انتشر شربها ؟ - زراعة البن ... ..
٣٢٩	البن ورقته وزهرته وثمرته - حصاد البن - أنواع البن ... ..
٣٣٠	معالجة ثمرة البن لاجراء الحب - تحميص البن - الكافئين في شتى الاشربة - البن تعبثه وبيعه بالتجزئة ... ..
٣٣١	مركبات يتألف منها البن - البن الدائب في الماء أو قهوة « اللحظة الخاطفة » - البن الخالي من الكافئين - البن انتاج العالم منه ... ..

### الفلاحة في الماء

٣٣٢	تبرير الاسم - المقصود بفلاحة الماء - وظائف التربة ... ..
٣٣٣	في منتصف القرن الماضي - في عام ١٩٣٦ - أملاح في ماء هي كل الغذاء - في الصحراء الكبرى - التكلفة ... ..

### الطاقة

انها المحرك الأول والأعظم والأشمل والأخفى لهذا الكون

٣٣٤	الطاقة في اللغة ، وفي العلم ... ..
٣٣٥	القوة Force - الشغل Work - القدرة Power - الطاقة Energy - الطاقة الميكانيكية Mechanical energy ... ..
٣٣٦	الحرارة ، كالحركة ، طاقة ... ..
٣٣٧	الكهرباء طاقة - وصوف من الطاقة أخرى - الطاقة لا تنعدم - هذا الكون ... ..

## الألوان

- ٣٣٩ ازداد الصخر باللون ، فكانت الأحجار الثمينة . وازداد الزهر والشر باللون ، فكان من ذلك جمال الطبيعة . وابتدع الانسان الفن ، فكان اللون أصرخ ما فيه - اللون كان شيئاً مبهماً ثم تكتشف ... تحليل الضوء الأبيض الى ألوانه - ألوان الطيف ، غير ألوان الأصباغ . الأولى تمتزج بالجمع. والثانية بالطرح . وتجمع من الأولى أصول اللون فيها ، فتعطيك البياض . وتجمع من الثانية أصول اللون فيها ، فتعطيك السواد - تفسير الألوان بعد ظهور الطيف ... .. ٣٤٠ ألوان الطيف وألوان الأصباغ - أدهنة الحوائط - أصباغ الملابس - طيف الأصباغ ... .. ٣٤١ من الألوان ما ترتاح اليه الأنفس ، ومن الألوان ما به تضطرب وتهتاج ، فالأزرق هادئ بارد ، والأحمر نائر ملتهب - خلط ألوان الطيف غير خلط الألوان في الأصباغ - ألوان الأشياء في غير ضوء الشمس ... ٣٤٢ الألوان الأولية والألوان الثانوية - كم لونا في طيف الشمس ؟ ... .. ٣٤٣ كيف تميز عين الانسان الألوان - الألوان وأثرها في النفس ... .. ٣٤٤

## الألوان والناس

هل تدري أي الألوان أروح لنفسك ؟  
وهل تدري أي الألوان أوضح لبصرك ؟

- ٣٤٥ الرغبة في تغيير الألوان - الألوان والحرارة ... ..

هل تدري أي الألوان تجتمع فتنسجم معا ؟

- ٣٤٦ الألوان ، بين وضوح الرؤية ، وراحة العين - الجمع بين الألوان ، أيها أنسب - الألوان وأحجام الأشياء - عى الألوان - الألوان وأثرها في اشتهاى الطعام - الألوان وأمزجة الناس ... ..

## الحرارة

كيف تصورها الأقدمون ، وكيف فضح سرها الأحداثون

- ٣٤٧ الحرارة لا وزن لها ... .. ٣٤٨ الحرارة - الحرارة حركة ... .. ٣٤٩ وفي الأبعاد والأحجام - الحرارة في الأجسام الصلبة - الحرارة في الأجسام السائلة ... .. معنى الحرارة كما يحضرنا اليوم - معنى الحرارة عند من سبقوا - لافوازيه أبو الكيمياء الحديثة - الكونت رمفورد ... .. ٣٥٠ الحرارة لا وزن لها - لافوازيه على مقصلة الثورة الفرنسية - زواج مبارك ... .. ٣٥١

## النار

- ٣٥٢ النار ذات اللهب ... .. ٣٥٣ مصابيح الزيت - الشمعة ... ..

في سلم : مصباح الزيت - الشمعة مصباح ، مصباح بنسن

مصباح البوتان - مصباح الأروجين - مصباح الاستيلين - مصباح الكحول

- ٣٥٤ حين الحرارة في المصابيح تكون أهم من الضياء ... ..

وفي حرب : قاذفات اللهب الخفيفة - قاذفات اللهب الثقيلة - القنبلة البترولية ، الصابونية ( النابالم ) - قنبلة الألمنيوم الحارقة ( الثرميت ) - قنابل للحريق أخرى

- ٣٥٥ روبرت ولیم بنسن - مصباح بنسن - مصابيح لها خطر في الصناعة ... .. قاذفات اللهب - قاذفات اللهب يحملها الرجل الواحد - قاذفات اللهب الكبيرة - القنبلة البترولية الصابونية ( النابالم أو النابلم ) - تاريخ القنبلة البترولية الصابونية ... .. ٣٥٦



الثرميت قنبلة الألمنيوم الحارقة - تركيب قنبلة الثرميت - كيف تعالج قنبلة الثرميت بعد سقوطها -  
قنابل للحريق من صنوف أخرى ... .. ٣٥٧

### الكيمائيات البترولية

هي مركبات كيميائية ، اصطنعها الكيماويون من قطرات البترول اصطناعا ، ثم  
راحوا يحولونها الى طوائف من مواد نافعة في الحياة جديدة ، كاللدائن والأصباغ  
والأنسجة والأسمدة والعقاقير ، فزادوا بذلك المدنية الحاضرة ثراء ، وزادوا  
الانسان الحاضر غبطة ورفها

٣٥٨ ... .. زيت وزيت - البترول ما أصوله العتيقة الاولى ؟  
٣٥٩ ... .. البترول الخام في مظهره العام - تركيب البترول  
٣٦١ ... .. انها المتواليات البرفينية ومن مركباتها يتألف معظم خامات البترول  
٣٦٢ ... .. كيف انفتح باب البترول الى الكيمائيات البترولية - تحطيم البترول او قرقعته  
٣٦٣ ... .. التقاء أبحاث بأبحاث - ملاحقة كان لا بد منها .  
٣٦٤ ... .. كيمياء الفحم الحجري وكيمياء البترول  
٣٦٥ ... .. المركبات التي تستخرج من البترول أو الكيمائيات البترولية - التشادر  
٣٦٦ ... .. البورية - المطاط الصناعي - النيلون - صناعات كثيرة شتى - الكيمائيات البترولية والدول العربية

### كيف نصنع الكهرباء التي تنير المنازل ، وتدير عجلات المصانع ؟

٣٦٧ ... .. الفكرة على بساطتها الاولى - من حركة طولية الى حركة دورة  
٣٦٨ ... .. لا بد من قوة تدوير  
٣٦٩ ... .. المولد الكهربائي

### العلماء في سبيل اكتشاف أعظم وأرخص مصادر القوة

قد تصبح تكاليف وحدة الكهرباء ١ على ١٠٠ من الفلس ( المليم )

٣٧٠ ... .. ذرة اليورانيوم ، روّضنا جماحها  
٣٧١ ... .. وذرة الادروجين ، لا بد من ترويضها - ذرتان من الادروجين تندمجان فتعطيان ذرة هليوم + قوة  
عظيمة - يريد أهل الأرض أن يقلدوا ما يجري في السماء - كل معقد يمكن تبسيطه - ذرة الادروجين  
٣٧٢ ... .. الادروجين الثقيل - غاز الهليوم - أخف الذرات وأقلها - بيت القصيد : من الادروجين الى الهليوم .  
كيف ينجح هذا التحويل ، فخرج هذه الطاقة الهائلة - ١٠٠ مليون درجة حرارة - حصر الفاز في  
٣٧٣ ... .. « زجاجات » مغناطيسية - المهم : أن يبدأ الاندماج  
٣٧٤ ... .. حقائق لا بد من عرفانها - عالم الذرات ، عالم غريب

### الفرن الذري

#### ينتج الكهرباء ووقود القنبلة الذرية معا

٣٧٥ ... .. النيوترون أساس من أسس هذا الوجود  
٣٧٦ ... .. حجم النيوترون - طاقة يحملها النيوترون  
سرعة النيوترونات - مصادر النيوترون - كابحات النيوترونات Moderators - قضبان الامان في  
٣٧٧ ... .. المفاعلات الذرية أو مصاصات النيوترونات  
الذرات قد تمتص النيوترونات فتتحول الى ( نظائر ) - النيوترونات تحول اليورانيوم الى بلوتينيوم ،  
٣٧٨ ... .. وقود القنابل - التفاعلات الجارية في المفاعل الذري - حجم المفاعل الذري  
٣٧٩ ... .. المبردات في المفاعل الذري Coolants - الجدار الواقي

### الذرة تنتج الكهرباء

الفحم والزيت ، وكذا الذرة تنتج الحرارة ، ومن الحرارة الكهرباء

٣٨٠ ... .. الحرارة أولا ، ثم الكهرباء - الحرارة تتولد من انشقاق الذرة  
٣٨١ ... .. الفرق بين الدرقين - القنبلة الذرية - المفاعل الذري

٣٨٢	هل تعادلت الذرة والزيت والفحم في سياق انتاج الكهرباء ؟ - المفاعل فرن « ذري » - المفاعل الذري
٣٨٣	الانجليزي الاول : كلدر هول ... ..
٣٨٤	الحرارة لها وزن - هل حققت الذرة ، مصدرا للقوة ، ما كان يرجى منها في سالف الايام ؟ ... ..
٣٨٥	اختلفوا - الذرة لها سلطان المستقبل في كهرباء وغير كهرباء . فما موقفنا نحن العرب منها ؟ ... ..
	والدول الأخرى - لا يعني هذا التوقف عن بناء المحطات - وفي الهند - والخلاصة ... ..

### الذرة

#### تشق طريقها الى الصناعة ، وسائر مرافق الحياة ، شقا حيثما

٣٨٦	الفحم والزيت قلبا حياة الانسان رأسا على عقب - الفحم والزيت الى فناء ... ..
٣٨٧	هل من منافسة حاضرة بين الفحم والزيت ، وبين الذرة ، مصدرا للقوة ؟ ... ..
	الفحم والزيت يفرغان في قرن ، قد يزداد الى قرنين .. أما الذرة ، فيتقدم العلم ، قد يمتد بها
	العمر الى بضعة بلايين من السنين . الولايات المتحدة تستخرج من الذرة نصف حاجتها من القوة ،
	قبل ختام هذا القرن العشرين، وستستخرج منها كل حاجاتها المتزايدة عند منتصف القرن العشرين -
٣٨٨	في عام ٢٠٠٠ نصف القوى بأمريكا من الذرة - أكبر محطة ذرية في العالم - هل تفرغ الذرة ، كما
	يفرغ الزيت والفحم ، على مدى الزمان ؟ ... ..
٣٨٩	في قشرة الأرض الباطنية معين للذرة لا ينضب - والبحار مصادر للقوى الذرية لا تنفد - أمل
	الانسان في الحياة مديد ... ..

### الذرة

#### تحصي على المخلوقات أعمارها

٣٩٠	زيارة في مختبر الذرة - من الفحم كل شيء حي - عينة الخشب الأولى بين أيدي العلماء ... ..
٣٩١	عينة الخشب الثانية بين أيدي العلماء - أستاذ الآثار يعود - مثل يضرب - الأستاذ كاشف الأعمار
٣٩٢	قارب أحد الفراغة - التابوت المزيّف ... ..
٣٩٣	أشجار لها أعمار : آلاف من السنين - وحمورابي : متى عاش ، وفي أي وقت حكم ؟ - وأمريكا ،
	متى ظهر فيها الانسان ؟ ... ..

### الذرة تؤرخ :

#### فرعون مصر ، متى حكم ؟ حمورابي ، ملك بابل متى ملك ؟ شجرة شمطاء حية كم ألفا من السنين عاشت ؟

« قطعة أثرية : خشبة من سقف ، فحمة من موقد ، عظمة من انسان ، يعطيها  
عالم الآثار لعالم الذرة ، فيدخل بها الى مختبره ، ليعود بعد حين ليقول له :  
في أي السنين هي صنعت ، أو عاشت ، وفي أي القرون ، منذ ألف عام ،  
أو آلاف الأعوام » ...

٣٩٤	هذا مجمل من القول وراءه صورة من صور العلم رائمة - اللرات واختلافها ... ..
٣٩٥	الهواء الجوي - عند أطراف الجو العليا - مخلوق جديد شاذ ... ..
	هذا هو الاشعاع - الكربون المشع في نباتنا وحيواننا وفي أجسامنا وفي غذائنا وعشائنا وافتارنا - وفي
٣٩٦	الاحياء جميعا - واذا ماتت الاحياء .. - كم في الكربون ، من كربون مشع ؟ ... ..
	كم يستغرق الكربون المشع من الزمن ليفقد اشعاعه - تقدم كبير في تاريخ الاشياء - ومن بعد الكربون
٣٩٧	تقوم ذرات أخرى تؤرخ ... ..

#### ماء كثير في البحار لا يشرب . وارض كثيرة عطشى ، فهي لا تزرع ،

#### بالذرة سوف يحلو ماء البحر ويرتوي المجدب من الأرض

٣٩٨	مورد الماء الأكبر - سبيل الطبيعة في تحلية ماء البحر ... ..
	انقلاب في حياة الناس لا يعادله الا انقلاب احده انشطار الذرة - الانسان يحلي ماء البحر بوقود
٣٩٩	الأرض .. - تدخل العلم لخفض النفقة - طريقة التبخير المستنزف حرارة البخار ... ..
	انهار سوف تنبع عند ساحل البحار وتجري عكسا لتصب حيث كانت تنبع
٤٠٠	بكم من الحرارة المستخدمة ينتفع العلماء في تحلية ماء البحر بالتبخير ... ..

- ٤٠١ ... .. تحلية ماء البحر بحرارة الشمس - تحلية ماء البحر بتثليجه ...
- ٤٠٢ ... .. تحلية الماء بواسطة اللدائن ذات المسام - والكهرباء ...
- ٤٠٤ ... .. مشكلة التحلية ، مشكلة اقتصادية - مقارنة الطرق الأربعة لتحلية الماء التي وصفنا - وتدخل الذرة في الميدان فتنحني لها الرؤوس ...
- ٤٠٥ ... .. ولكن كيف نستخدم الذرة في تحلية الماء ؟ ووعدت الولايات المتحدة اسرائيل ماء عذبا - وتحلية الماء في فرنسا - أنهار تنبع عند سواحل البحار ...

### وهاكم ثلاثة البواهي - شعاع الموت

- ٤٠٦ ... .. قنبلة ذرية - القنبلة الذرية - عندما تنفجر القنبلة الذرية ...
- ٤٠٧ ... .. اليورانيوم لا بد أن يبلغ قدرا معلوما قبل أن ينفجر - كيف يتقي العلماء الكتل الكبيرة من اليورانيوم حتى لا تنفجر في وجوههم - القنبلة الأذروجينية ...
- ٤٠٨ ... .. شعاع الموت - قنبلة كان لا بد أن تكون صغيرة - قنبلة تنزل بثمن القنبلة الأذروجينية مليون دولار - قنبلة تصنعها الأمم الصغيرة ...

### مدافع الهاون

#### المعدة في خدمة الإنسان

- ٤١٠ ... .. من الساقية رافعة الماء.. الى العجلة طاحنة الغلال.. الى التربين صانع الكهرباء..
- ٤١١ ... .. العجلة من أقدم الآلات التي عرفها الإنسان - العجلة رافعة الماء - الساقية ...
- ٤١٢ ... .. العجلة يستعمل الإنسان بها القوة من الماء الجاري - الماء الجاري أمد أوروبا بالقوة ١٤ قرنا - والخلاصة بقوة الماء الجاري طحن القدماء حبوبهم ومن الدقيق صنعوا خبزهم ...
- ٤١٣ ... .. التربين صانع الكهرباء ...
- ٤١٤ ... .. التربينات في إنتاج الكهرباء - الكهرباء والسدود ...
- ٤١٥ ... ..

### التكنية

- ٤١٦ ... .. التكنية قديمة وحديثة ...

جعلت من الأمم أغنياء وجعلت فقراء .  
جعلت من الأمم أعززة وجعلت أذلة .  
أنبتت في الناس علما وأنبتت جهلا .

القرى جعلتها مدنا ، والمدن جعلت منها عواصم . أدخلت من الرفه في بيوت  
أواسط الرجال من أهل هذا العصر ما لم يدركه الأمراء في سواكف العصور .

- ٤١٧ ... .. العلم والتكنية والفرق بينهما ...
- ٤١٨ ... .. التكنية في اللغة ...
- ٤١٩ ... .. التكنية والمجتمع ...
- ٤٢٠ ... .. التكنية لم تكن كلها خيرا - العلم والتكنية ، لا يوصفان بالخير أو بالشر - وأسماوا التكنية بالمادية عجزا وقصر ذيل ...

### البازوكة

#### الطائرتان : الميراج والفانتوم

- ٤٢٢ ... .. طائرة الميراج - الميراج رقم ٢ ...
- ٤٢٣ ... .. الميراج رقم III-E - أوصاف الميراج رقم III-E - سلاح الميراج III-E ...
- ٤٢٤ ... .. سرعة الميراج رقم III-E - مجال طيران الميراج رقم III-E - طائرة الميراج رقم ٥ - الطائرات الميراج التي عند اسرائيل - طائرة الفانتوم - أوصاف الفانتوم ...
- ٤٢٥ ... .. سلاح الفانتوم - مجال طيران الفانتوم - المدى الذي تبلغه طائرة الميراج وطائرة الفانتوم من الاهداف العربية - المسافات عبر الهواء ، كما تقطعها الطير - الميراج ف ا .

## الصاروخ سلاح القرن العشرين

٤٢٦	... ..	الصواريخ قديمة الأعمار
٤٢٨	... ..	الصاروخ - الفرق بين الصاروخ والمدفع - بالون الاطفال يعمل عمل الصاروخ دافعا ، رافعا ،
٤٢٩	... ..	الصاروخ بعيد المدى - محرك الصاروخ - أجسام الصواريخ تصنع من اللدائن - سرعة الصاروخ من سرعة غازه - ضخ الوقود والمؤكسد الى خزانة الاحتراق - الضغط والحرارة في خزانة الاحتراق ...
٤٣٠	... ..	يتنوع الوقود ويكون سائلا أو صلبا - للصاروخ زعانف - رأس الصاروخ المتفجر - مسار الصاروخ
٤٣١	... ..	ومنحنى القذيفة في الهواء
٤٣١	... ..	أجهزة التوجيه وضبط حركة الصاروخ - دفة الصاروخ
٤٣٢	... ..	قذائفها أكثر من صاروخ واحد - قذائف ما بين القارات
٤٣٣	... ..	القذائف الصاروخية عابرة القارات تنقل الى البحار
٤٣٤	... ..	الصواريخ تحمل محل مدفعية الحروب في شتى أغراضها وصورها - عصرنا هذا عصر الصواريخ
٤٣٤	... ..	والإلكترونيات والآلات الحاسبة معا
٤٣٦	... ..	ونزيد هذه المعاني تفصيلا فنقول :
٤٣٧	... ..	قذائف ضد الطائرات المفيرة
٤٣٨	... ..	قذائف ضد الطائرات التي تطير منخفضة فوق سطوح المنازل
٤٣٩	... ..	قنابل طائرة
٤٤٠	... ..	اغراق المدمرة الاسرائيلية ايلات - الطائرات صارت حوامل للقذائف الصاروخية تنطلق منها الى أرض أو بحر
٤٤١	... ..	قذائف أضداد للدبابات - قذائف صاروخية لا حاجة الى توجيهها

## الأسلحة الكيماوية والأسلحة الميكروبية في الحرب العالمية الثالثة

٤٤٢	... ..	الأسلحة الكيماوية في الحرب العالمية الأولى ١٩١٤ - ١٩١٨ - الغازات الخائقة - الغازات المنفطة ...
		أسلحة ضد العسكريين ، وأسلحة ضد المدنيين
		لا بد أن يقرأ عنها كل عربي ، وأن يتجهز بعلمها ، فمن يدري ؟!
٤٤٣	... ..	الغازات المعطشة - الأسلحة الكيماوية ما بين الحربين العالميتين حرب ١٩١٤ وحرب ١٩٣٩ ...
٤٤٤	... ..	الأسلحة الكيماوية في الحرب العالمية الثانية - غازات الأعصاب : أسلحة كيماوية ابتدعها الألمان أثناء الحرب العالمية الثانية - غازات الأعصاب عند الولايات المتحدة مخزونة حاضرة ...
٤٤٥	... ..	فعل غازات الأعصاب في الإنسان
٤٤٦	... ..	أسلحة كيماوية معجزة غير قاتلة - الأسلحة الكيماوية قاتلة الأعشاب والمحاصيل والنباتات عامة -
٤٤٧	... ..	الأسلحة الميكروبية
٤٤٧	... ..	السموم - احتمال قيام حرب كيماوية أو حرب بيولوجية

## الأرض

### في التاريخ بين بسيطة ومكورة

٤٤٨	... ..	فنجان وقع فانكسر - واستيقظ مع طلوع الشمس
٤٤٩	... ..	والأرض البسيطة - الأرض في التاريخ - الأرض عند البابليين - الأرض عند قدماء المصريين
٤٥٠	... ..	الأرض عند اليونان - الفيلسوف فيثاغورس - افلاطون
٤٥١	... ..	أرسطو - والعرب - استطرد - الأرض مكورة

## أرضنا هذه أرض واحدة أم في العالم أرضون ؟ وناس نحن لا ناس غيرنا ؟ أم في العالم ناس وناس كثيرون ؟!

٤٥٣	... ..	رب العالمين - أسرتنا ، أسرة الشمس
٤٥٤	... ..	أسرة اشترك أعضاؤها في صفات واحدة - نحن وشمسنا والكواكب ، واحة في صحراء - أسرة أصلها لا بد واحد

- العلماء حاجتهم الى الخيال اشد من حاجة الشعراء - حمل آخر يلقي على خيال العلماء - السرعة x  
 البعد = ثابت - هذا الوجود بدأ من سديم ... ..  
 صدام بين شمسين - وقفة للتأمل ... ..  
 وجود ما زال في اتساع - النجوم اثنان اثنان ، وثلاثة ثلاثة - وحتى لو ... - ليس كل كوكب  
 ذا حياة - خاتمة ... ..

## نجوم السماء

للنجوم كما للناس أعمار ، فهي تحيا ، وهي تموت

- انت وقفت على الأرض ، وما وقفت ... ..  
 سألت صبيا : ما الملع نجم في السماء تراه عيناه ؟ - سألت الصبي ما أقرب نجوم السماء الينا ؟  
 وحدة القياس التي تقيس بها أبعاد السماء - لا نرى السماء كما هي اليوم ولكن كما كانت بالأمس  
 البعيد - نجوم السماء الاقرب الينا ... ..  
 وجعلوا للنجوم مراتب حسب التماها الظاهر لاهل الأرض - وجعلوا للنجوم مراتب وفقا لما تنتجيه  
 من مقدار ضياء وهي حيث هي من السماء - طاقة النجوم من أين مصدرها ... ..  
 النجوم وأطياف ضوئها - النجوم في حركة دائبة ... ..  
 تصنيف النجوم وفقا لأطيافها الضوئية - النجم المملاق والنجم القزم ... ..  
 النجوم لها حياة طويلة ثم تفرغ منها أسباب الطاقة فتضمحل ثم تموت ... ..

## الشمس

### أقرب نجوم السماء الينا

- الانسان والنجوم - مشى الحيوان على أربع ومشى الانسان على اثنتين ... ..  
 قطر الشمس - الشمس تدور حول محور لها - الشمس تسير - الشمس نجم بين نجوم - الشمس  
 كرة من غازات ملتهبة وقودها الذرة ... ..  
 الشمس أقرب النجوم اليها - قرص الشمس المنير - جو الشمس أو الغلاف القرصي للشمس -  
 هالة الشمس ... ..  
 يقع الشمس - عناصر الشمس كعناصر الأرض لا يختلفان ... ..  
 كل هذا العلم من أين جاء الانسان ؟ ... ..

### مجرتنا ( درب اللبانة ) بها ١٠٠٠.٠٠٠ مليون نجم وبالسماء من أمثال مجرتنا ١٠٠٠ مليون مجرة

- النجوم الثنائية - المجموعات النجمية ... ..  
 المجموعات المتكورة - المجرات أكبر المجموعات النجمية - مجرتنا ... ..  
 خرائط وخرائط ... ..  
 مجرتنا تدور حول نفسها - سدم في المجرة - مجرات السماء ألف مليون مجرة ... ..  
 أشكال المجرات - المجرات وما بينها من أبعاد ... ..  
 المجرات تتألف من مجموعات - المجرات متوزعة في السماء توزعا واحدا ... ..  
 أما بعد ... ..

### الكوكبان التوأمين الأرض والزهرة لا توأمة بينهما

- التوأمين - اقتراب الزهرة من الشمس لم يكن وحده يمنع من حياة ... ..  
 اختلف الجوان جو الزهرة وجو الأرض فذهب اختلافهما بمعنى التوأمة بينهما كل ذهب - جو الأرض  
 لحاف التحفته الأرض سابقا ... ..  
 جو الزهرة لحاف التحفته أيضا سابقا ولكنه أسك ، وأكثف ، وأشد احتفاظا بحرارة رفضت معه  
 الحياة أن تكون - وسطح الزهرة - واختلفت الزهرة دورانا حول محورها ... ..

### الزهرة علم عنها جديد

- دوران الزهرة حول نفسها - مغناطيسية الزهرة - جو الزهرة ... ..

الضغط الجوي على ظهر الزهرة - العلاقة بين الحرارة عند سطح الزهرة والجو الذي يحيطها .. قلة  
الأكسجين والماء ماذا تعني ؟ - ظواهر لعلها جميعا نشأة من بطء دوران الزهرة حول نفسها ... ..

## الريخ

### الريخ خيب رجاء الناس والعلماء ولكن كشفه رفع مجد العقل الإنساني فوق ما كان ارتفع

٤٨٢ سطح المريخ كسطح القمر، لا كسطح الأرض - وقنوات المريخ، التي زعموا، لم يكن لها في الصور أي أثر  
٤٨٣ المريخ ليس له مغناطيسية كمغناطيسية الأرض - المريخ ليس حوله أحزمة من اشعاع كالتي حول  
٤٨٤ الأرض - جو المريخ ١ على ١٠ من جو الأرض ... ..  
٤٨٥ هل من حياة على سطح المريخ ؟ - مجد المريخ ومجد الإنسان ... ..  
٤٨٦ مدار الأرض والمريخ ومركبة الفضاء - مركبة الفضاء وقد طوت أجنحتها الأربعة - الصاروخ الذي رفع  
٤٨٧ مركبة الفضاء ... ..  
٤٨٨ المركبة الفضائية ، أجزاؤها وأجهزتها - وضع المركبة في الفضاء وضرورة تثبيت اتجاهها فيه ... ..  
٤٨٩ تغيير خط سير المركبة وهي في الفضاء - أخذ الصور من المريخ ... ..  
٤٩٠ القوة الكهربائية بمركبة الفضاء ... ..  
٤٩٠ إرسال صور المريخ الى الأرض - خاتمة ... ..

### أول انسان دقت قدماء سطح القمر

٤٩٢ وتفقدوه فوجدوه : خلاء .. وفراغا .. وصمتا .. ووحشة رهيبة مديدة ..  
٤٩٣ فوق تراب وحجر

٤٩٤ يوم أطلقوا الصاروخ برجاله الثلاثة الى القمر ... ..  
٤٩٥ العد التنازلي ... ..  
٤٩٦ وتسال : أين رجال الفضاء ؟ - واقتربت الساعة ... ..  
٤٩٧ اعتذار عن تأخر الاطلاق وراءه معنى خطير - سفينة الفضاء وصاروخها « ساترن » رقم ٥ ... ..  
٤٩٨ سفينة الفضاء ... ..  
٥٠٠ صاروخ المرحلة الاولى - صاروخ المرحلة الاولى اقوى الصواريخ الثلاثة - صاروخ المرحلة الثانية ... ..  
٥٠٢ صاروخ المرحلة الثالثة ... ..  
٥٠٣ افلات السفينة من مدارها حول الأرض - أثناء الرحلة بين الأرض والقمر ... ..  
٥٠٥ اجراء في أثناء الرحلة والمسيرة الى القمر في أولها ... ..  
٥٠٦ السفينة يتقاطع مسارها ومدار القمر حول الأرض - النزول بالسفينة الفضائية الى مدار حول القمر  
٥٠٧ الهبوط على سطح القمر - اللحظة الحاسمة ... ..  
٥٠٩ ترك رجلي الفضاء سطح القمر والصمود للقاء رجل الفضاء الثالث ... ..  
٥١٠ في المحيط الهادي - فخر لم تستطع الولايات المتحدة اخفائه ... ..  
٥١٢ أبولو ١٢ ... ..

الدكتور أحمد زكي

في سبيل  
مواصلة العملية

دار الشروق